



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Голыяттинский государственный университет»  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ПГС  
\_\_\_\_\_ Н.В. Маслова  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент: Яценко Виктория Витальевна

1. Тема: Производственный цех тольяттинской бумажной фабрики
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: рабочие чертежи к проекту, геологические условия строительной площадки, отведенной под проектируемое здание.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов): аннотация, введение, архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта, заключение.
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала: генеральный план, фасады, планы на отметках  $\pm 0.000$ ,  $+3.500$ ,  $+7.000$ , план кровли, разрезы, графическая часть технологической карты, графическая часть расчетно-конструктивного раздела, строительный календарный план, строительный генеральный план.
6. Консультанты по разделам:

Архитектурно-планировочный раздел – к.т.н., доцент Третьякова Е.М.

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Расчетно-конструктивный раздел – к.т.н., доцент Тошин Д.С.

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Технология строительства – к.т.н., доцент Крамаренко А.В

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Организация строительства – к.т.н., доцент Маслова Н.В.

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Экономика строительства – к.т.н., доцент Шишканова В.Н.

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Безопасность и экологичность объекта – специалист ООО «АТС» Фадеева Т.П.

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

7. Дата выдачи задания «1» февраля 2017 г.

Руководитель выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ПГС

\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.В.Маслова  
(И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

**выполнения бакалаврской работы**

Студента: Яценко Виктории Витальевны

по теме: Производственный цех тольяттинской бумажной фабрики

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	20.10.2016	20.10.2016	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	20.01.2017	20.01.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	20.02.2017	20.02.2017	выполнено	
Технология строительства	20.03.2017	20.03.2017	выполнено	
Организация строительства	30.04.2017	30.04.2017	выполнено	
Экономика строительства	20.05.2017	20.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	10.05.2017	10.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	25.05.2017	25.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	1.06.2017-10.06.2017	1.06.2017-10.06.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	11.06.2017-13.06.2017	11.06.2017-13.06.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	13.06.2017-15.06.2017	13.06.2017-15.06.2017	выполнено	
Защита ВКР	21.06.2017	21.06.2017	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы  
Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.В. Маслова  
(И.О. Фамилия)  
\_\_\_\_\_  
(подпись) В.В. Яценко  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Настоящая бакалаврская работа предусматривает разработку проекта на возведение производственного цеха тольяттинской бумажной фабрики.

На 60 страницах машинописного текста подготовлена пояснительная записка. Библиографический список включает в себя 27 источников. Графическая часть бакалаврской работы разработана в полном объеме в количестве 8 чертежей.

Настоящая бакалаврская работа включает в себя шесть основополагающих разделов, таких как:

- раздел архитектуры и планирования, в котором разработаны и приняты объемно-планировочные решения;
- расчетно-конструктивный раздел включает в себя расчёт работы по металлической фермы;
- раздел технологии строительства представляет собой разработку техкарты на монтаж стеновых сэндвич-панелей;
- стройгенплан является результатом раздела организации строительства.
- в разделе экономика строительства представлена сметная стоимость строительства на возведение надземной части здания;
- безопасность и экологичность объекта строительства разработана в последнем разделе ВКР.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1    АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ .....	9
1.1  Генеральный план.....	9
1.2  Объемно-планировочное решение.....	10
1.3  Конструктивное решение.....	12
1.4  Инженерные сети.....	14
1.5  Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.5.1 Исходные данные.....	16
1.5.2 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	17
1.5.3 Теплотехнический расчет покрытия.....	18
2    РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....	19
2.1  Сбор нагрузок.....	19
2.2  Расчет фермы.....	19
3    ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	23
3.1  Область применения.....	23
3.2  Организация и технология выполнения работ .....	23
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	23
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	24
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений.....	24
3.2.4 Подбор монтажного крана .....	25
3.2.5 Методы и последовательность производства работ .....	25
3.3  Требования к качеству и приемке работ .....	27
3.3.1 Приемка работ.....	28
3.3.2 Допускаемые отклонения .....	28
3.3.3 Операционный контроль качества и приемки работ .....	28
3.4  Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	29
3.4.1 Охрана труда .....	29
3.4.2 Требования пожарной безопасности .....	29
3.4.3 Экологическая безопасность .....	30

3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	31
3.6	Технико-экономические показатели.....	31
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	31
3.6.2	График производства работ.....	31
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	32
4.1	Определение объема строительно-монтажных работ.....	32
4.2	Определение потребности в изделиях, материалах и конструкциях.....	36
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	36
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	40
4.5	Разработка календарного плана.....	40
4.6	Расчет и подбор временных зданий.....	41
4.7	Расчет площадей складов.....	42
4.8	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	43
4.9	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	44
4.10	Проектирование строительного генерального плана.....	47
4.11	Технико-экономические показатели ППР.....	47
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	48
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства.....	48
5.2	Определение стоимости проектных работ.....	50
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	
	51	
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	51
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	51
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	52
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	52
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара.....	52
6.4.2	Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности	53
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара.....	53
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	54

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производственно-технологического процесса и/или осуществляемой функциональной эксплуатации технического объекта с точки зрения обеспечения его экологической безопасности.....	54
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом, обеспечивающих соблюдение действующих требований нормативных документов.....	55
6.6 Заключение по разделу.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	57
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	58
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	61
Приложение А .....	61
Приложение Б.....	62
Приложение В.....	63
Приложение Г .....	67
Приложение Д.....	73
Приложение Е.....	75
Приложение Ж.....	76
Приложение И .....	78
Приложение К.....	80

## **ВВЕДЕНИЕ**

Тематика бакалаврской работы, предусматривающая разработку проекта на возведение производственного цеха тольяттинской бумажной фабрики, предназначенного для размещения в нем технологического оборудования, складской зоны и административно-бытовой встройки. Основным сырьем и материалами для производства картона является макулатура.

Производственная мощность запроектированной фабрики позволит покрыть часть потребности в картоне Самарской области.

Основной целью проводимой работы является выбор конструктивных и архитектурных решений, отвечающих предназначению здания, и обеспечивающих необходимые прочностные характеристики, а также архитектурно-художественную выразительность.

Такие решения призваны обеспечивать экономичность осуществления работ и эксплуатацию здания в дальнейшем, что актуально как непосредственно для заказчика строительства, так и для «потребителя» результата возведения или реконструкции объекта.

# 1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

Функциональное назначение проектируемого объекта - это производство бумаги (картона) массой 80-300 г/м<sup>2</sup> из вторичного сырья.

## 1.1 Генеральный план

Размещение проектируемого производственного цеха тольяттинской бумажной фабрики предусмотрено на территории особой экономической зоны промышленно-производственного типа на земельном участке с кадастровым номером 63:32:0000000:10909 общей площадью 19963,0 м<sup>2</sup>, находящего по адресу Самарская область, Муниципальный район Ставропольский, Сельское поселение Подстепки, территория особой экономической зоны промышленно-производственного типа.

На участке отсутствуют объекты недвижимости.

Поверхность участка имеет спокойный рельеф. Зона основной застройки спланирована и имеет абсолютные отметки в пределах от 65,02 до 66,30 м. Отведенный участок имеет по периметру существующее ограждение.

Климатический район строительства – IV [1]. Геологическое строение площадки представлено аллювиальными суглинками, перекрытыми с поверхности почвенными грунтами. Суглинки до глубины 4.5-9.0 м проявляют просадочные свойства. Подземные воды встречены на глубине 9.0-11.0м. Химический состав воды сульфатно-кальциево-натриево-калиевый.

Въезд на территорию проектируемого здания предусматривается с северной стороны участка.

Таблица 1.1.1 - Техничко-экономические показатели объекта

№ п/п	Наименование	Един. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Строительный объем	м <sup>2</sup>	16340,4
2	Общая площадь	м <sup>2</sup>	2348,1

Продолжение табл. 1.1.1

1	2	3	4
3	Общая площадь отведенной территории	га	1,9963
4	Площадь застройки зданиями и сооружениями	га	0,2120
5	Площадь покрытий в границах проектирования, в т.ч. усиленный газон	га га	0,416 0,068
6	Площадь асфальтобетонного покрытия проездов	м <sup>2</sup>	3282
7	Площадь асфальтобетонного покрытия отмостки	м <sup>2</sup>	150
8	Устройство дорожного бортового камня БР100.30.15	п.м.	746
9	Устройство тротуарного бортового камня БР100.20.8	п.м.	139
10	Площадь озеленения	га	1,313
11	Коэффициент озеленения	%	65,77
12	Коэффициент застройки	%	10,62

## 1.2 Объемно-планировочное решение

Объемно-пространственная композиция объекта обусловлена особенностями технологического процесса, а также требованиями пожаробезопасности, функциональной связью с транспортными коммуникациями, требованиями унификации строительных конструкций.

Здание, с размерами в плане в осях 102,0м×12м, запроектировано одноэтажным, производственного назначения; в осях 1-3 А-Г располагается застройка с административно-бытовыми и подсобными помещениями.

Здание производственного корпуса единое по конструктивной схеме, шаг рам 6 м, пролет 12 м (по осям), высота до низа конструкций 11,200. Уровень ответственности здания – II, огнестойкость здания – степень III, класс конструктивной пожарной опасности – СО.

Планировочно здание делится на три функциональные зоны. В основном объеме размещаются производственные, вспомогательные и технические помещения. Класс функциональной опасности – Ф5.1[2].

В осях 1-3/А-Г от отм. ±0.000 до отм. +6.580 размещена зона склада готовой продукции. Класс функциональной опасности – Ф5.2[2].

АБК расположен в осях 1-3, А-Г во встройке производственного корпуса, предназначен для размещения в ней административно-бытовых помещений для работающих и кабинетов администрации цеха. Административно-бытовая часть здания – одноэтажная, квадратная в плане с размерами в осях 12,0м×12,0м с высотой этажа 3,7м; перекрытие – сэндвич-панели. Класс функциональной опасности – Ф4.3[2].

Общее количество мест в гардеробной – 53чел.; в максимальную смену в административно-бытовой части здания должно находиться 19 чел., из них 18 чел. в гардеробных, 1чел. администрация. Во встройке размещаются кабинеты, гардеробные с душевыми, уборные, технические помещения, комната приема пищи.

Все помещения пронумерованы и перечислены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат.п помещения
1	2	3	4
	Помещения на отм. ±0.000		
101	Производственное помещение	1133,0	В3
102	Зона склада	110,7	В1
103	Электрощитовая	46,5	В4
	Помещения на отм. +3.500		
201	Зона обслуживания технол. оборуд-ния	528,5	В3
202	Зона установки электродвигателей	380,8	В3
	Помещения АБК на отм. +7.000		
301	Женский гардероб на 25 чел. (50 шк.)	14,5	
302	Санузел	1,5	
303	Душевая	4,3	
304	Мужской гардероб на 28 чел. (56 шк.)	25,7	
305	Санузел	1,5	
306	Душевая	4,3	
307	Пом. хранения уборного инвентаря	1,6	
308	Санузел	3,6	
309	Коридор	23,3	
310	Комната приема пищи	16,7	
311	Помещение охраны	10,0	
312	Офис	13,4	

### 1.3 Конструктивное решение

Каркас здания металлический. Схема каркаса – рамно-связевая. Прочность и устойчивость каркаса обеспечиваются:

- в поперечном направлении – поперечными рамами, образованными жестким сопряжением стальных колонн с фундаментами и шарнирным сопряжением колонн со стропильными фермами;
- в продольном направлении – вертикальными стальными связями и распорками между колоннами.

Фундаменты под колонны - монолитные железобетонные на свайном основании.

Ленточный цоколь – монолитный железобетонный на естественном основании.

Колонны - металлические двуветвевые из прокатных двутавров.

Стропильные фермы - двускатные из стальных тонкостенных профильных труб.

Прогоны – металлические из прокатных швеллеров.

Вертикальные связи и распорки - металлические из тонкостенных профильных труб.

Подкрановые пути – металлические из прокатных двутавров.

Стеновые ригели и стойки - металлические из тонкостенных профильных труб.

Наружные стены – трехслойные металлические сэндвич-панели.

Покрытие корпуса – трехслойные металлические сэндвич-панели.

Колонны перекрытия – монолитные железобетонные.

Перекрытие на отм.+3.500 – монолитное железобетонное балочное, с опиранием на основные и второстепенные железобетонные и металлические балки перекрытия из прокатных двутавров.

Перекрытия АБК на отм.+7.000 – монолитное железобетонное по несъемной опалубке из профилированного листа, с опиранием на систему металлических балок из прокатных швеллеров.

Перекрытия АБК – трехслойные металлические сэндвич-панели, с опиранием на систему металлических балок из прокатных швеллеров.

Лестницы на перекрытия на отм. +3.500, +7.000 – металлические по стальнымкосоурам.

Площадка обслуживания крана на отм. +8.350 – настил из просечно-вытяжной стали по стальным балкам из прокатных двутавров и швеллеров.

Бетонное основание полов – монолитное железобетонное на щебеночной подушке, в АБК – монолитное железобетонное по несъемной опалубке из профилированных листов (табл. 1.3.1).

Наружная лестница – металлическая по стальнымкосоурам из прокатных швеллеров с металлической пожарной стремянкой на кровлю здания из прокатных уголков.

Естественное освещение в зданиях принято боковым, через световые проемы в наружных стенах. Оконные проемы из ПВХ, со стеклопакетом с энергосберегающим эмиссионным покрытием (табл. 1.3.2).

Таблица 1.3.1 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
101, 102, 103	1		- Покрытие – бетон В25 с упрочнением (топинг) – 50мм - Гидроизоляция – битумная мастика – 2раза - Подстилающий слой – ПБ1	1292,6
201, 202	1*		- Покрытие – бетон В25 с упрочнением (топинг) – 50мм - Монолитное перекрытие – 200мм	909,3
АБК	2		- Покрытие – керамическая плитка на мастике – 10мм - Прослойка и заполнение швов из цементно-песчанного раствора М150-15мм - Стяжка – цементно-песчаные раствор М150 -25мм - Монолитное перекрытие – 150мм	132,0

Таблица 1.3.2 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., кг.	Примечание
1	ГОСТ 21519-2003	ОП 10-60	17		однокамерн. стеклопакет
2	ГОСТ 21519-2003	ОП 10-48	4		однокамерн. стеклопакет
3	ГОСТ 21519-2003	ОП 15-9	2		двухкамерн. стеклопакет
4	ГОСТ 21519-2003	ОП 15-18	4		двухкамерн. стеклопакет
5	ГОСТ 21519-2003	ОП 15-21	3		двухкамерн. стеклопакет
6	ГОСТ 21519-2003	ОП 10-60	4		однокамерн. стеклопакет
7	ГОСТ 21519-2003	ОП 10-54.2	2		однокамерн. стеклопакет

#### 1.4 Инженерные сети

В производственном принята воздушная система отопления, совмещенная с приточной вентиляцией. Источником теплоснабжения производственных мощностей является проектируемая блочно-модульная котельная комплексной поставки.

В административно-бытовой части здания принята водяная система отопления с применением регистров из гладких труб и биметаллических радиаторов РБС-500.

Схема системы отопления – двухтрубная с попутным движением теплоносителя.

Источником водоснабжения проектируемого здания являются существующие сети, находящиеся на территории ОЭЗ «Тольятти».

Производственный цех запитан от двух источников:

- хозяйственно-питьевой водопровод (В1);
- технологически-противопожарный водопровод (В2).

Внутренние сети здания подключаются к соответствующим сетям промышленной площадки.

Система хозяйственно-питьевого водопровода служит для питания административно-бытовой части и подпитки котельной.

Система технологического водоснабжения служит для запитки водой технологического оборудования.

Система противопожарного водопровода служит для наружного пожаротушения объекта, внутренние пожарные краны в производственной зоне расположены на системе автоматического пожаротушения.

Предусмотрены наружные патрубки для подключения пожарных машин у помещения водомерного узла.

Для внутреннего пенного противопожарного водопровода предусмотрены стволы ручные пожарные типа: СВП-70, установленные на системе пенного спринклерного пожаротушения.

Внутренние сети питьевого и противопожарного водопровода прокладываются открыто по стенам зданий. Сети питьевого водопровода выполняются из полипропиленовых труб. Сети противопожарного водопровода выполняются из стальных труб окрашенных эмалью ПФ в 2 слоя.

Согласно техническим условиям ИМ 20/7422 ОАО «Особые экономические зоны»:

- Сточные воды хозяйственно-фекальной канализации закрытой системой трубопроводов отводятся в существующие сети хозяйственно-бытовой канализации;

- Сточные воды ливневой канализации отводятся в существующие сети ливневой канализации.

В помещениях здания БДМ предусмотрена система приточно-вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением.

В производственном помещении предусмотрена система механической и естественной приточно-вытяжной вентиляции. В холодный период года предусмотрена работа системы механической приточной вентиляции П2-2а для компенсации объема воздуха, удаляемого системой технологической вытяжной вентиляции. В теплый период года и при превышении температуры в рабочей зоне для удаления теплоизбытков и влаги

предусмотрено включение вытяжных вентиляторов В5-В8. Дополнительный естественный приток осуществляется через открывающиеся оконные фрамуги.

В административно-бытовых помещениях предусмотрены системы механической приточно-вытяжной вентиляции.

В производственном помещении предусмотрены системы естественного дымоудаления [3]. Удаление дыма предусматривается через шахты с дефлекторами на 2000мм выше кровли.

## 1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.5.1 Исходные данные

1. Строительный район – Самарской обл., г. Тольятти;
2. Тип здания – производственное;
3. Влажностная зона строительного района – сухая [4, прил.Б];
4. Режим влажности в помещении – нормальный [4, табл.1];
5. Условия эксплуатации конструкций ограждений – А [4, табл.2];
6. Относительная влажность внутри помещения –  $\varphi_{вн} = 55\%$  [4];
7. Относительная наружная влажность воздуха –  $\varphi_{н} = 84\%$  [1, табл.3.1];
8. Расчётная температура воздуха внутри помещения  $t_{вн} = 18^{\circ}\text{C}$  [5];
9. Расчётная температура наружного воздуха  $t_{н} = -30^{\circ}\text{C}$  [1];
10. Нормируемый температурный перепад  $\Delta t_{норм} = 7,0$  [4, табл.5];
11. Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху  $n = 1$  [2];
12. Коэффициент теплоотдачи поверхностей ограждающих конструкций внутри помещения  $\alpha_{вн} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$  [4, табл.4];
13. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$  [4, табл.6];

14. Число дней отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше  $<8^{\circ}\text{C}Z_{\text{отоп}} = 203$  дня; [1]

15. Средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха  $<8^{\circ}\text{C}t_{\text{отоп}} = -5,2^{\circ}\text{C}$ ; [1]

### 1.5.2 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Наружные стены выполнены из панелей типа «сэндвич» TeplantConcept ПСБ 120 (рис. 1.1). Характеристики приведены в табл. 1.5.1.

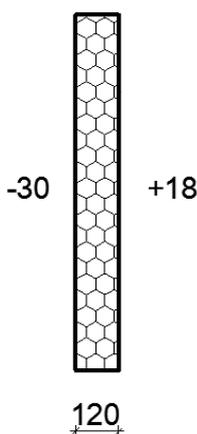


Рис. 1.1 – Схема конструкции ограждающих стен

Таблица 1.5.1 – Характеристики материалов наружных стен

№ п/п	Наименование материала	Толщина $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> °C)	Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{факт}}$ , (м <sup>2</sup> °C)/Вт
1	Панель типа «сэндвич» TeplantConcept ПСБ 120	120	140	0,046	3,085

Расчет основывается на условии, что приведенное сопротивление теплопередаче конструкций ограждений должно быть не менее нормируемого значения:

$$R_0^{\text{факт}} \geq R_0^{\text{треб}} \quad (1.1)$$

Определяем градусо-сутки отопительного периода.

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{вн}} - t_{\text{отоп}}) \cdot Z_{\text{отоп}} = (18 - (-5,2)) \cdot 203 = 4709,6$$

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче [4, табл. 3]. Для величин, отличающихся от табличных, это значение определяется по формуле:

$$R_0^{\text{треб}} = a \cdot \Gamma \text{СОП} + b = 0,0002 \cdot 4709,6 + 1,0 = 1,942 \text{ (м}^2\text{°С)/Вт}$$

$$3,085 > 1,942$$

Принятые стеновые панели типа «сэндвич» подходят для данных условий эксплуатации.

### 1.5.3 Теплотехнический расчет покрытия

В качестве покрытия используются кровельные панели типа «сэндвич» TepplantConcept ПКБ 150 (рис. 1.2). Характеристики указаны в табл. 1.5.2.

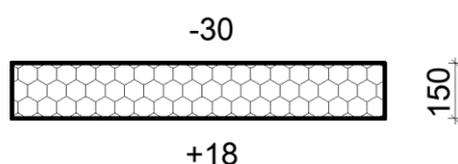


Рис. 1.2 – Схема конструкции покрытия

Таблица 1.5.2 – Характеристика материалов покрытия

№ п/п	Материал	Толщина $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> °С)	Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{факт}}$ , (м <sup>2</sup> °С)/Вт
1	Панель типа «сэндвич» TepplantConcept ПКБ 150	150	140	0,043	3,905

Определяем нормируемое минимальное необходимое сопротивление покрытия теплопередаче:

$$R_0^{\text{треб}} = 0,00025 \cdot 4709,6 + 1,5 = 2,677 \text{ (м}^2\text{°С)/Вт}$$

$$R_0^{\text{факт}} \geq R_0^{\text{треб}}$$

$$3,905 > 2,677$$

Представленные кровельные панели соответствуют требованиям по теплопередаче.

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Сбор нагрузок

В данном разделе представлен расчет фермы из профиля Молодечно прямоугольного сечения. Ширина фермы 12м, шаг 6м. Сопряжение фермы с колонной – шарнирное. Все элементы фермы выполнены из стали марки С345.

Покрытие кровли состоит из панелей типа «сэндвич», уложенных поверх прогонов.

Подсчет нагрузок на  $1\text{ м}^2$  покрытия представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на  $1\text{ м}^2$  покрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Нагрузка расчетная кН/м <sup>2</sup>
Постоянные				
1	Панель типа «сэндвич» 0,15 м	0,29	1,3	0,377
2	Швеллер [24П, вес 1п.м. 24 кг	0,11	1,05	0,12
	Итого:	0,4	-	0,49
Временные				
3	Снеговая нагрузка	2,4	1,4	3,36
	Итого:	2,8	-	3,85

Расчетная нагрузка определяется по формуле:

$$F_p = B \cdot l \cdot Q_p, \quad (2.1)$$

где  $B$  – шаг между фермами;

$l$  – расстояние между прогонами;

$Q_p$  – суммарная нагрузка от перекрытия.

$$F_p^{пост} = 6 \cdot 2,25 \cdot 0,49 = 6,62 \text{ кН}$$

$$F_p^{врем} = 6 \cdot 2,25 \cdot 3,36 = 45,36 \text{ кН}$$

### 2.2 Расчет фермы

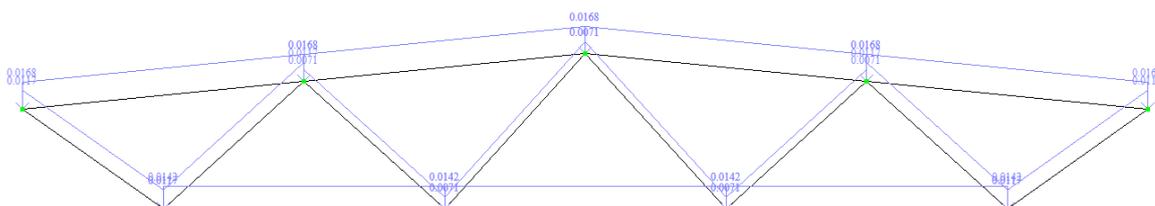
Расчет ведется в программном комплексе «ЛИРА-САПР2013» в соответствии с СП 16.13330.2011. Произвольно заданные сечения представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Заданные сечения

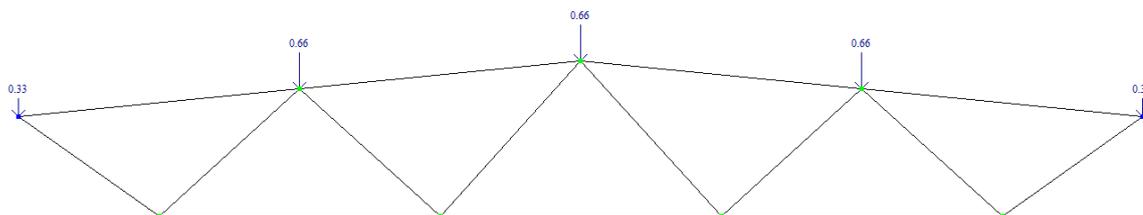
Элемент фермы	Маркировка	Сечение
Пояс верхний	ПВ	160×120×4
Пояс нижний	ПН	120×120×4
Раскосы	P1	100×100×4
	P2	80×80×3

На рис. 2.1 представлены схемы загрузки фермы постоянной и временной нагрузками.

а)



б)



в)

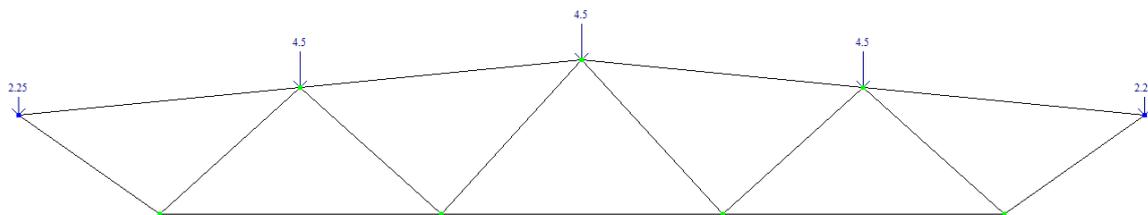


Рис. 2.1 – Схемы загрузки постоянной нагрузкой:

а) от собственного веса; б) от веса кровли; в) от снеговой нагрузки.

В рамках данной работы использовалось сочетание двух постоянных и одной снеговой нагрузок.

В процессе расчета были найдены продольные усилия во всех стержнях фермы. Данные отображены на рисунке 2.

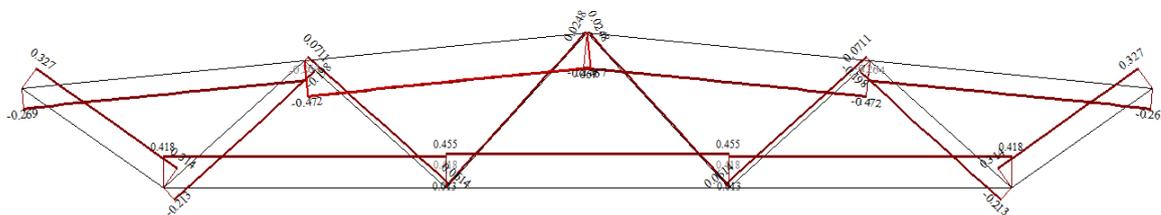
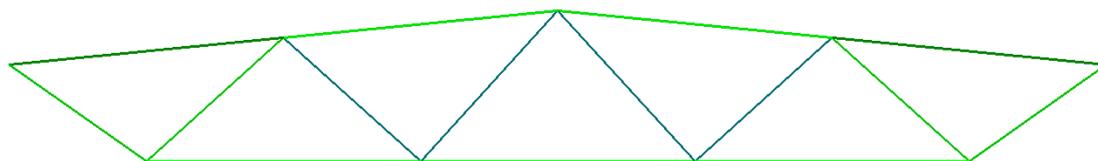


Рис. 2.2 – эпюра N

В ходе решения поставленной задачи были произведены проверки сечений по 1-й (обеспечение несущей способности) и 2-й (перемещение узлов) группам предельных состояний (рис.2.3).

а) 1-ая группа



б) 2-ая группа

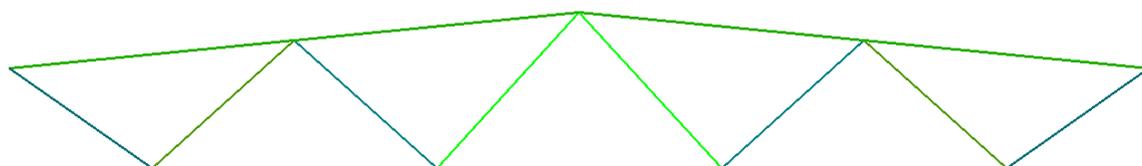


Рис. 2.3 Проверка фермы по 2-м группам предельных состояний

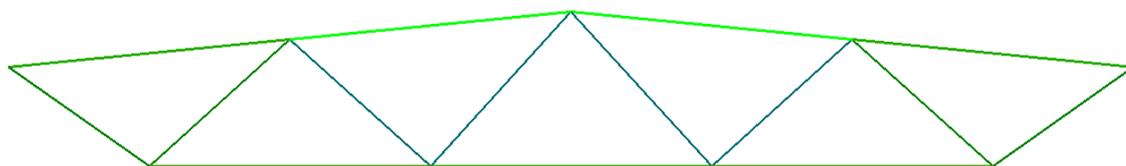
В целях экономии материала подбираются профили с минимальными требуемыми размерами сечения, представленные в таблице 2.3.

Таблица 2.3– Подобранные сечения

Элемент фермы	Маркировка	Сечение
Верхний пояс	В1	80×80×3
Нижний пояс	Н	80×80×3
Раскосы	Р1	80×80×3
	Р2	80×80×3
	Р7	80×80×3

Проверка подобранных сечений по группам предельных состояний наглядно отображена на рисунке 2.4.

а)



б)

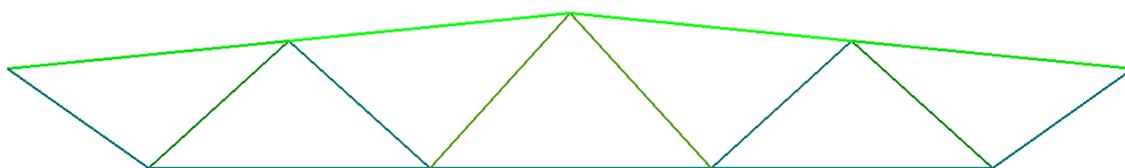


Рис. 2.4 – Проверка подобранных сечений фермы по предельным состояниям: а) 1-ая группа; б) 2-ая группа

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что подобранные сечения используются наиболее рационально с позиции расхода материала.

### 3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

#### 3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж наружных ограждающих стеновых многослойных панелей «Terplant-concept» ПСБ-120 с каркасом из профилированных листов из тонколистовой оцинкованной стали с защитным полимерным покрытием, с утеплителем из плит на основе гидрофобизированного базальтового волокна с вертикальной ориентацией волокон. Монтаж панелей типа «сэндвич» производится при помощи кранового оборудования.

#### 3.2 Организация и технология выполнения работ

##### 3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

В соответствии с СП [5] перед началом выполнения строительно-монтажных работ на объекте Генподрядчику необходимо получить разрешение от Заказчика на выполнение монтажных работ в установленном порядке.

До начала монтажа ограждающих конструкций необходимо завершить следующие работы:

- выровнена и очищена площадка складирования (неровности не допускаются), при необходимости обсыпана щебнем, устроен уклон для отвода дождевых и талых вод;
- завершены все работы по монтажу каркаса здания, сварочные и окрасочные работы, с оформлением акта приемки;
- произведена окончательная нивелировка, проставлены отметки низа панелей на всех колоннах фахверка;
- смонтированы цокольные нащельники (НЦ-1).

Перечень необходимых актов на скрытые работы:

- готовность каркаса здания к монтажу;
- сварочные работы;
- возведение монолитного цоколя;
- монтаж фасонных элементов цоколя.

### 3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Объемы работ по монтажу многослойных панелей типа «сэндвич» подсчитаны в соответствии с каталогом ОАО «Теплант» и на основании рабочих чертежей. Результаты объединены в таблицу 2.2.1.

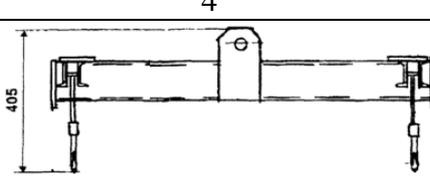
Таблица 3.2.1 – Ведомость потребности в изделиях и материалах

№ п/п	Элемент, его наименование	Марка	Кол-во шт.	Масса элемента, т	
				одного	всего
1	2	3	4	5	6
1	Многослойная стеновая панель	ПСБ 120×1000×5980-0.5/0.5 RAL 9010	120	0,14	16,8
2	Многослойная стеновая панель	ПСБ 120×1000×6220-0.5/0.5 RAL 9010	16	0,146	2,336
3	Многослойная стеновая панель	ПСБ 120×1000×6465-0.5/0.5 RAL 9010	16	0,151	2,42
4	Многослойная стеновая панель	ПСБ 120×1000×5980-0.5/0.5 RAL5017	240	0,14	33,6
5	Многослойная стеновая панель	ПСБ 120×1000×6220-0.5/0.5 RAL 5017	32	0,146	4,672
6	Многослойная стеновая панель	ПСБ 120×1000×6465-0.5/0.5 RAL 5017	32	0,151	4,832
7	Минеральная вата	VattaRUS Лайт.	80	-	-
8	Нащельник	НСТ-1 (НЭ-280)	1128	-	-

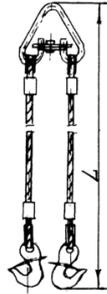
### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Выбор монтажных приспособлений (табл.3.2.2) производится на основании таблицы 3.2.1 и каталогов ОАО ПКТИпромстрой.

Таблица 3.2.2 – Монтажные приспособления

№ п/п	Приспособление	Предназначение	Эскиз	Грузоподъемность Q, т	Масса, кг
1	2	3	4	5	6
1	Траверса линейная длиной 4000мм	Подъем и перемещение		1,6	130
2	Захват-струбцина ЗСт-1-0,5т	Подъем и монтаж сэндвич панелей		500	11,5

Продолжение табл. 3.2.2

1	2	3	4	5	6
3	Двухветвевой строп 2СК-3,2 длиной 1500мм	Подъем и перемещение		3,2	17

### 3.2.4 Подбор монтажного крана

По причине того, что стеновые панели типа «сэндвич» легче, чем конструкции каркаса здания, монтаж можно производить при помощи стрелового самоходного крана КС-55730 на шасси МАЗ-6303А3., подобранного в разделе 4. Технические характеристики крана представлены в таблице 4.4.

### 3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Раскладка панелей выбрана горизонтальная. Монтаж ведется участками шириной 6 м попанельно снизу вверх (от цоколя до свеса кровли), от угла здания.

- 1) Подготовка к монтажу
  - а. Подготовка места монтажа

На всех колоннах фахверка должны быть проставлены отметка низа панелей, отсутствовать ржавчина (при наличии очистить металлической щеткой).

- б. Подготовка стеновой панели

Необходимо проверить маркировку, соответствие стеновой панели рабочей документации, целостность панели, отсутствие вмятин, сколов лакокрасочного покрытия, целостность замков.

Панелистыкующиеся с окном, дверью, воротами вырезаются электрическим лобзиком, не вызывающим нагрев металла.

Осмотру подлежат 100% монтируемых элементов.

- 2) Строповка и перемещение к месту монтажа

Строповка панелей производится при помощи траверсы с расположенными на ней струбцинами. Прикреплять зажимы с сэндвич панели необходимо на расстоянии  $1/4-1/5$  длины панели от торца. Центр расположенной на струбцине прижимной пластины должен находиться на расстоянии более 150 мм от края панели. Для обеспечения стабилизации монтируемого элемента при перемещении к месту монтажа следует привязать к краям панели текстильные капроновые троса.

### 3) Подъем

Подъем производится в 2 этапа. Первоначально монтажник дает команду поднять панель на высоту 20-30 см. Убедившись в надежности закрепления монтажных приспособлений, монтажник дает команду, разрешающую перемещение к месту монтажа. Положение панели в пространстве монтажник регулирует при помощи оттяжки.

### 4) Наведение и установка в проектное положение

Монтажники, находящиеся на автовышке принимают панель на высоте 15-20 см от отметки, нанесенной на фахверке, открепляют капроновые тросы. Стыковка панели производится в направлении «паз в шип» (рис. 3.2.1).

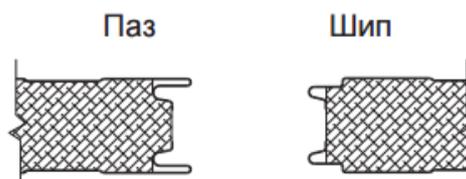


Рис. 3.2.1 – Стыковка панели

### 5) Выверка

Подправление панели производят при помощи монтажных ломиков. Вертикальность проверяется при помощи отвеса и теодолита, горизонтальность – строительным уровнем.

### 6) Постоянное закрепление

Закрепление производят метизами с уплотнительной шайбой. В намеченных местах (рис. 3.2.2) панель просверливается электродрелью.

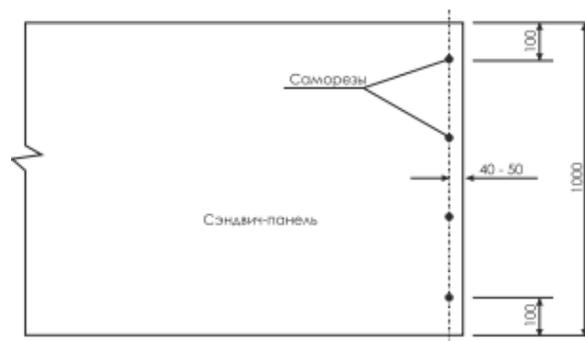


Рис. 3.2.2 – Разметка мест сверления

Затягивают метизы так, чтобы металлическая шайба была прижата, но не деформировалась (рис 3.2.3).



Рис. 3.2.3 – Натяжение метизов

Перед тем как перейти к монтажу следующей панели необходимо нанести герметик или бутилкаучуковый шнур Ø5 мм в замок.

После монтажа всех панелей на участке можно переходить к следующему участку.

#### 7) Монтаж дополнительных элементов

Смонтировав все панели, необходимо стыки заполнить минеральной ватой. Нижний нащельник удлинения фасада при необходимости подрезают, для плотного прилегания к цокольному нащельнику. Нащельники проемов так же подрезают.

Монтаж производят с минимальным перехлестом 40 мм. Перед закреплением саморезами, на внутреннюю сторону наносят слой герметика.

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Производственный контроль качества состоит из:

- входного контроля качества проектной документации, качества строительных материалов, а также изделий и оборудования;

- операционного контроля отдельных строительных процессов и/или производственных операций;
- приемочного контроля выполненных работ (на здание в целом или по пролетам).

### 3.3.1 Приемка работ

Сдача-приемка работ по монтажу конструкций и контроль качества их выполнения производится в соответствии с требованиями СП [6,7].

### 3.3.2 Допускаемые отклонения

Предельные отклонения:

- от вертикали кромки панели -  $0,001l$ ;
- разности отметок концов панелей установленных в горизонтальном положении при:  $l \leq 6$  м - 5 мм,  $6 \text{ м} \leq l \leq 12$  м - 10 мм;
- от вертикали -  $0,002h$ ;
- разности длин диагоналей - 15 мм.

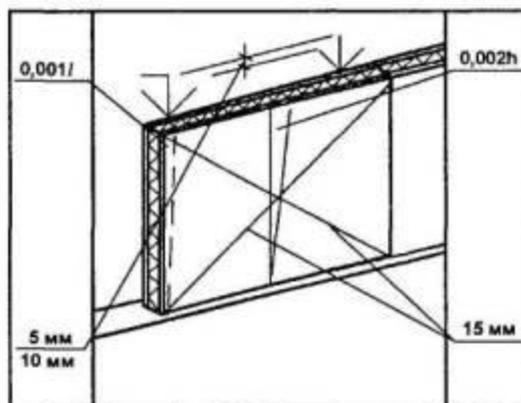


Рис. 3.3.1 – Пределы допускаемых отклонений

### 3.3.3 Операционный контроль качества и приемки работ

Основные задачи операционного контроля качества:

- обеспечить соответствия выполненных работ проекту и требованиям нормативной документации;
- своевременно выявлять и устранять дефекты и причины их возникновения;
- повышать ответственность непосредственных исполнителей за качество выполняемых ими работ.

Конкретные работы по приведению операционного контроля и ответственные лица представлены в приложении А.

### 3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Ответственным за выполнение мероприятий по охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности является руководитель работ, назначенный приказом. Ответственное лицо руководит организацией монтажных работ через бригадира или лично. Распоряжения и указания ответственного лица обязательны для выполнения всеми работающими на объекте.

#### 3.4.1 Охрана труда

При монтаже панелей необходимо соблюдать требования СП [8].

Руководство обязано обеспечить рабочих необходимыми средствами индивидуальной защиты, организовывать мероприятия по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные устройства, приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми устройствами и/или помещениями. Все рабочие должны быть обеспечены необходимыми условиями труда, питания и отдыха. Находясь на строительной площадке, все лица, обязаны носить каски защитные.

Монтировать панели должны монтажники, обученные и ознакомленные со спецификой производства данных работ. Работы по монтажу разрешено производить только исправными инструментами, с соблюдением условий их эксплуатации.

Машинист грузоподъемного крана должен проверить исправность оборудования (тормоза, стрелу, грузозахватные приспособления) перед началом работ.

#### 3.4.2 Требования пожарной безопасности

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно постановлению правительства РФ от 25 апреля 2012 года №390 [9].

На местах производства работ необходимы быть в наличии огнетушители, бочки с водой, ящики с песком, ломы, топорами, лопатами, баграми, ведрами.

Всерабочиеобязаны уметь пользоваться средствами пожаротушения, в случае пожара быстро оповестить пожарную команду.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Каждая электротехническая установка по окончании работ должна быть выключена, а кабели и провода обесточены.

Сушить одежду и обувь разрешается только в помещениях специально приспособленных для этих целей.

Для курения должны быть оборудованы специальные места, с размещением урн, бочков с водой, ящиков с песком.

#### 3.4.3 Экологическая безопасность

Мероприятия по охране окружающей среды производят в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002года № 7-ФЗ[10].

Для того, чтобы предотвратить вынос грунта и грязи колесами автотранспорта на территорию города, выезде площадки строительства оборудуется пунктом мойки колес.

На территории строительной площадкиотводятся места для складирования материалов и для размещения строительной техники. Не допускается складировать материалы и конструкции за пределами строительной площадки и в местах, не предназначенных для этих целей.

Запрещается закапывать в грунт или сжигать мусор и отходы строительства.

Территории строительных площадок ограждаются инвентарными ограждениями, не допускающими проникновение в зону строительства посторонних людей и животных.

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

На основе принятых технологических решений и нормокомплекта на монтажные работы подобраны машины и механизмы, инструмент и оснастка. Все данные сведены в таблицы и представлены на графической части раздела ВКР.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Требуемые затраты труда и машинного времени рассчитываются по территориальным единичным расценкам на строительные и ремонтные работы. Для определения трудоемкость работ ( $T_p$ ) в чел-днях и маш-днях используют формулу:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{t}, \text{ [чел-дн, маш-дн]}, \quad (3.1)$$

где  $T_p$  – трудоемкость работы;

$V$  – объем работ;

$H_{вр}$  – норма времени на единицу измерения;

$t$  – продолжительность одной смены (принимается  $t = 8$  часов).

Таблица с расчетами представлена в приложении Б.

#### 3.6.2 График производства работ

График производства работ строится на основании таблицы затрат труда и является основным документом для определения продолжительности выполнения работ по монтажу стеновых панелей.

После построения графика производства работ строят диаграмму передвижения людских ресурсов.

Продолжительность работ определяют по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ [дн]} \quad (3.2)$$

где  $n$  – кол-во человек в звене (бригаде);

$k$  – установившееся число смен (прим.  $k = 1$ ).

#### 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данном разделе разработан ППР в части организации и планирования строительства на возведение надземной части здания.

Весь объем работ производится в I захватку.

##### 4.1 Определение объема строительно-монтажных работ

Состав работ по возведению надземной части здания определяется по рабочим чертежам. Данные сводятся в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
	<b><u>I Надземная часть</u></b>			
1	Установка стальных колонн в ростверк	шт	36	К1-36 шт, Н <sub>к</sub> =13,11 м
2	Монтаж стальных стропильных ферм	шт	18	Ф1 – 18 шт, l <sub>фер</sub> =12 м
3	Устройство прогонов по верхним поясам ферм	шт	119	П1-102шт, l <sub>прог</sub> =6 м П2-17шт, l <sub>прог</sub> =6 м
4	Монтаж стальных стеновых ригелей	шт	34	Рс1-34шт, l <sub>риг</sub> =6 м
5	Монтаж стальных балок перекрытия	шт	71	Б2-28шт, l <sub>Б2</sub> =5,98 м Б5-4шт, l <sub>Б5</sub> =11,98 м Б6-4шт, l <sub>Б6</sub> =11,66 м Б7-17шт, l <sub>Б7</sub> =3,6 м Б7'-8шт, l <sub>Б7'</sub> =1,38 м Б8-4 шт, l <sub>Б8</sub> =5,68 м Б9-4шт, l <sub>Б9</sub> =11,98 м Б10-4шт, l <sub>Б10</sub> =11,66 м Б11-17шт, l <sub>Б11</sub> =3,6 м Б11'-8шт, l <sub>Б11'</sub> =1,38 м Б12-4 шт, l <sub>Б12</sub> =5,68 м
6	Монтаж вертикальных связей	шт	4	СВ1-4шт
7	Монтаж вертикальных и горизонтальных связей ферм	шт	86	Р2-68шт СВ2-6шт СГ1-12шт
8	Устройство монолитных железобетонных колонн			К3-16 шт К4 – 4 шт К5-2 шт

Продолжение табл. 4.1

1	2	3	4	5
	а) устройство опалубки	м <sup>2</sup>	149,97	$F_{\text{верт}}=P \cdot H$ $F_{K3}=(0,6+0,45) \cdot 2 \cdot 3,18=6,678 \text{ м}^2$ $F_{K4}=(0,82+0,45) \cdot 2 \cdot 3,18=8,077 \text{ м}^2$ $F_{K5}=(0,4+0,45) \cdot 2 \cdot 3,18=5,406 \text{ м}^2$ $\sum F=6,678 \cdot 16+8,077 \cdot 4+5,406 \cdot 2=149,97 \text{ м}^2$
	б) армирование	т	1,788	$\varnothing 8A240: M=429,18 \text{ кг}$ $\varnothing 20A500C: M=1358,54 \text{ кг}$ $\sum M=(429,18+1358,54) \cdot 10^{-3}=1,788 \text{ т}$
	в) бетонирование	м <sup>3</sup>	19,58	$V_{K3}=3,18 \cdot 0,6 \cdot 0,45=0,86 \text{ м}^3/\text{шт}$ $V_{K4}=3,18 \cdot 0,82 \cdot 0,45=1,17 \text{ м}^3/\text{шт}$ $V_{K5}=3,18 \cdot 0,4 \cdot 0,45=0,57 \text{ м}^3/\text{шт}$ $\sum V=0,86 \cdot 16+1,17 \cdot 4+0,57 \cdot 2=19,58 \text{ м}^3$
	г) распалубка	м <sup>2</sup>	149,97	$F=149,97 \text{ м}^2$
9	Устройство стальных колонн	шт	2	K2-2 шт, $l_{\text{кол}}=13,93 \text{ м}$
10	Монтаж фахверка	т	17,522	Швеллер 22П, $L_{\text{общ}}=551 \text{ п.м.}$
11	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей $\delta=120 \text{ мм}$	100 м <sup>2</sup>	25,648	$S=P \cdot H_{\text{зд}}+2F_{\Delta}-F_{\text{ок}}-F_{\text{дв}}$ $H_{\text{зд}}=12,0 \text{ м}$ $P=(12,97+102,724) \cdot 2=231,388 \text{ м}$ $F_{\Delta}=0,5 \cdot 12,97 \cdot 0,82=5,318 \text{ м}^2$ $F_{\text{ок}}=6,0 \cdot 1,0 \cdot 17+4,8 \cdot 1,0 \cdot 4+0,9 \cdot 1,5 \cdot 2+1,8 \cdot 1,5 \cdot 4+$ $+2,1 \cdot 1,5 \cdot 3+6,0 \cdot 1,0 \cdot 4+5,42 \cdot 1,0 \cdot 2+1,66 \cdot 1,0 \cdot 1=$ $=180,65 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв}}=4,0 \cdot 4,5 \cdot 1+3,0 \cdot 3,0 \cdot 2+4,0 \cdot 4,5 \cdot 1+1,0 \cdot 2,1 \cdot 3=$ $=41,8 \text{ м}^2$ $F=231,388 \cdot 12,0+2 \cdot 5,318-180,65-41,8=$ $=2787,292-222,45=2564,842 \text{ м}^2$
12	Устройство перегородок из сэндвич-панелей в осях А-Г и 1-3 на отм. 7,000, $\delta=100 \text{ мм}$	100 м <sup>2</sup>	2,681	$F=l \cdot h-F_{\text{дв}}$ $h=3,5 \text{ м}$ $l=12,97 \cdot 2+10,442+4,19 \cdot 3+5,87 \cdot 3+1,85 \cdot 2+$ $+2,02+1,8 \cdot 2+2,3+0,92=79,102 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв}}=0,9 \cdot 2,1 \cdot 5+0,8 \cdot 2,1 \cdot 9=24,57 \text{ м}^2$ $F=79,102 \cdot 3,7-24,57=268,107 \text{ м}^2$
13	Устройство перекрытия из сэндвич-панелей в осях А-Г и 1-3 на отм. +10,564, $\delta=100 \text{ мм}$	100 м <sup>2</sup>	1,536	$F=a \cdot b$ $F=11,88 \cdot 12,93=153,608 \text{ м}^2$
14	Устройство профилированных листов под железобетонное перекрытие в осях А-Г и 1-3 на отм. +6,850	100 м <sup>2</sup>	1,536	$F=a \cdot b$ $F=11,88 \cdot 12,93=153,608 \text{ м}^2$

1	2	3	4	5
15	Устройство железобетонного перекрытия в осях А-Г и 1-3 на отм. +7.000, $\delta=150$ мм			
	а) армирование	т	1,449	$M=90 \cdot 16,1 \cdot 10^{-3}=1,449$ т
	б) бетонирование	м <sup>3</sup>	16,1	$V_{бет}=16,1$ м <sup>3</sup>
16	Устройство монолитного железобетонного перекрытия в осях А-Г, 4-18 на отм. +3.500			
	а) устройство опалубки	м <sup>2</sup>	867,28	$F_{верт}=311,6 \cdot 0,2=61,32$ м <sup>2</sup> $F_{отв}=159,78 \cdot 0,2=31,956$ м <sup>2</sup> $F_{гор}=774$ м <sup>2</sup> $\Sigma F=61,32+31,956+774=867,28$ м <sup>2</sup>
	б) армирование	т	12,078	$M=90 \cdot 134,195 \cdot 10^{-3}=12,078$ т
	в) бетонирование	м <sup>3</sup>	134,195	$V_{бет}=(F_{бет}-F_{отв}) \cdot \delta$ $F_{бет}=5,66 \cdot 0,905 \cdot 18+5,66 \cdot 0,545 \cdot 7+4,21 \cdot 78,5+$ $+3,05 \cdot 78,5-1,35 \cdot 6,340 \cdot 2+0,92 \cdot 2,95+12,42 \cdot$ $\cdot 2,95=705,939$ м <sup>2</sup> $F_{отв}=0,35 \cdot 0,4 \cdot 2+0,85 \cdot 0,2 \cdot 3+0,65 \cdot 0,2 \cdot 2+0,45 \cdot$ $\cdot 0,2+0,4 \cdot 0,4 \cdot 5+0,6 \cdot 0,2+0,45 \cdot 0,2 \cdot 10+0,5 \cdot 0,2 \cdot$ $\cdot 4+0,86 \cdot 0,2+1,3 \cdot 0,5 \cdot 2+0,8 \cdot 0,6+0,15 \cdot 0,15 \cdot 2+$ $+4,9 \cdot 0,5+1,6 \cdot 0,7+3,5 \cdot 0,7 \cdot 8+0,4 \cdot 0,7+1,67 \cdot 0,7+$ $+1,585 \cdot 0,7+1,65 \cdot 0,7 \cdot 2+1,985 \cdot 0,7+0,6 \cdot 0,3=$ $=34,965$ м <sup>2</sup> $V_{бет}=(705,939-34,965) \cdot 0,2=134,195$ м <sup>3</sup>
	г) распалубка	м <sup>2</sup>	867,28	$F=867,28$ м <sup>2</sup>
17	Устройство монолитных железобетонных балок			Б1-1 шт Б2-1 шт
	а) устройство опалубки	м <sup>2</sup>	161,844	$F_{верт}=84,5 \cdot 0,55 \cdot 2=92,95$ м <sup>2</sup> $F_{гор}=(38,025 \cdot 2-6,156)=69,894$ м <sup>2</sup> $\Sigma F=92,95+69,894=161,844$ м <sup>2</sup>
	б) армирование	т	4,811	$M=90 \cdot 53,46 \cdot 10^{-3}=4,811$ т
	в) бетонирование	м <sup>3</sup>	53,46	$V_{Б1}=6,0 \cdot 0,55 \cdot 0,45=1,485$ м <sup>3</sup> $V_{Б2}=6,0 \cdot 0,55 \cdot 0,45=1,485$ м <sup>3</sup> $\Sigma V=(1,485+1,485) \cdot 18=53,46$ м <sup>3</sup>
	г) распалубка	м <sup>2</sup>	161,844	$F=161,844$ м <sup>2</sup>
18	Установка металлических балок	шт	36	Бм1 – 36шт, $L_{общ} = 87$ п.м.

Продолжение табл. 4.1

1	2	3	4	5
19	Монтаж стальных колонн под лестничные клетки	шт	3	К6-3 шт, I25K1, C245, $L_{\text{общ}} = 5,5$ п.м.
20	Устройство монолитных лестничных площадок			
	а) устройство опалубки	$\text{м}^2$	13,2	$F_{\text{верт}}=(2,0+1,5)\cdot 2\cdot 0,2=1,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{гор}}=2,0\cdot 1,5=3 \text{ м}^2$ $\Sigma F=(1,4+3)\cdot 3=13,2 \text{ м}^2$
	б) армирование	т	0,16	$M=90\cdot 1,8\cdot 10^{-3}=0,16 \text{ т}$
	в) бетонирование	$\text{м}^3$	1,8	$V_{\text{бет}}=a\cdot b\cdot \delta$ $V_{\text{бет}}=2,0\cdot 1,5\cdot 0,2\cdot 3=1,8 \text{ м}^3$
	г) распалубка	$\text{м}^2$	13,2	$F=13,2 \text{ м}^2$
21	Монтаж внутренних лестниц	шт	3	Л1-2 шт, Л2-1 шт
	а) стальной каркас	м	58	Швеллер [20П : $L_{\text{Л1}}=17\cdot 2=34$ п.м. $L_{\text{Л2}}=24$ п.м. $L_{\text{общ}}=34+24=58$ п.м.
	б) ж/б ступени	шт	55	ЛС 15-17 – 55 шт
22	Монтаж ограждения лестницы	м	29	$L_{\text{Л1}}=9$ п.м./шт $L_{\text{Л2}}=11$ п.м./шт $L_{\text{общ}}=11+9\cdot 2=29$ м
	<b><u>II Полы</u></b>			
23	Устройство подстилающего слоя под полы на отм. $\pm 0,000$			
	Щебень фракцией 40-70 мм с расклинцовкой щебнем фракцией 10-20 мм, $\delta=80$ мм	$100 \text{ м}^2$	13,23	$F_{\text{щб}}=a\cdot b-F_{\text{к}}$ $F_{\text{к}}=0,27\cdot 16+0,369\cdot 4+0,18\cdot 2=6,156 \text{ м}^2$ $F_{\text{щб}}=12,97\cdot 102,484-6,156=1323,06 \text{ м}^3$
	Подготовка из бетона, $\delta=100$ мм	$\text{м}^3$	132,306	$V_{\text{подг}}=(a\cdot b-F_{\text{к}})\cdot \delta$ $V_{\text{подг}}=(12,97\cdot 102,484-6,156)\cdot 0,1=132,306 \text{ м}^3$
	Гидроизоляция из битумной мастики – 2 раза, на отм. $\pm 0,000$	$100 \text{ м}^2$	26,461	$F_{\text{гидр}}=(a\cdot b-F_{\text{к}})\cdot 2$ $F_{\text{гидр}}=(12,97\cdot 102,484-6,156)\cdot 2=2646,12 \text{ м}^2$
24	Устройство железобетонного основания пола на отм. $\pm 0,000$			
	а) армирование	т	17,861	$M=90\cdot 198,459\cdot 10^{-3}=17,861 \text{ т}$
	б) бетонирование $\delta=150$ мм	$\text{м}^3$	198,459	$V_{\text{бет}}=(a\cdot b-F_{\text{к}})\cdot \delta$ $V_{\text{бет}}=(12,97\cdot 102,484-6,156)\cdot 0,15=198,459 \text{ м}^3$

1	2	3	4	5
25	Устройство покрытия из бетона с упрочнением (топинг), $\delta=50$ мм	м <sup>3</sup>	66,153	$V_{\text{б.покр}}=(a \cdot b - F_{\text{к}}) \cdot \delta$ $V_{\text{б.покр}}=(12,97 \cdot 102,484 - 6,156) \cdot 0,05=66,153 \text{ м}^3$
26	Устройство пола в осях А-Г и 1-3 на отм. +7,000			
	Стяжка из цементно-песчаного раствора, $\delta=25$ мм	100 м <sup>2</sup>	1,536	$F_{\text{стяж}}=a \cdot b$ $F=11,88 \cdot 12,93=153,608 \text{ м}^2$
	Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора $\delta=15$ мм	100 м <sup>2</sup>	1,536	$F_{\text{просл}}=a \cdot b$ $F=11,88 \cdot 12,93=153,608 \text{ м}^2$
	Покрытие – керамическая плитка на мастике $\delta=10$ мм	м <sup>2</sup>	153,608	$F_{\text{плит}}=a \cdot b$ $F=11,88 \cdot 12,93=153,608 \text{ м}^2$
	<b>II Кровля</b>			
27	Устройство кровельных сэндвич-панелей $\delta=150$ мм	100 м <sup>2</sup>	14,214	$F=6,9 \cdot 103,0 \cdot 2=1421,4 \text{ м}^2$

#### 4.2 Определение потребности в изделиях, материалах и конструкциях

Определение потребности в изделиях, материалах и конструкциях производится на основании таблицы 4.1 и производственных норм расхода строительных материалов.

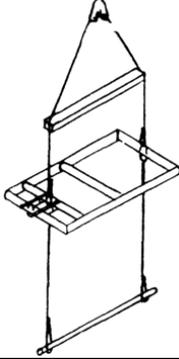
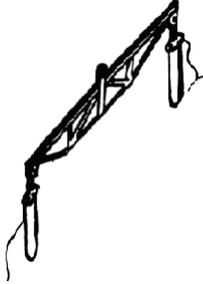
Результаты подсчета отображены в приложении В.

#### 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор монтажных приспособлений производится на основании таблицы 4.2 и каталогов ОАО «ПКТИпромстрой».

Подобранные монтажные приспособления заносятся в таблицу 4.3.1.

Таблица 4.3.1 – Монтажные приспособления

№ п/п	Наименование элементов монтируемых	Масса элемента, т	Грузозахватное устройство, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки $h_{стр}$ , м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Самая тяжелая и удаленная по горизонтали конструкция – колонна металлическая	1,2	Траверса Р1; Строп грузовой 2СТ 10		10	0,292	1,5
2	Самый удаленный по высоте элемент – ферма стропильная	0,33	Универсальная траверса ТР 20-5		20	0,512	1,5

В связи с тем, что проектируемое здание в осях не широкое и не большой высоты, оптимально использовать самоходный стреловой кран.

Кран подбирается из представленных в наличии в городском округе Тольятти по грузовым и геометрическим требованиям здания.

1) Грузоподъемность:

$$Q_k = Q_{эл} + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (4.1)$$

где  $Q_{эл}$  – масса максимально тяжелого монтируемого элемента;

$Q_{пр}$  – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватных приспособлений.

$$Q_k = 1,2 + 0,292 = 1,492 \text{ т}$$

С учетом запаса 20% :

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 1,492 = 1,79 \text{ т}$$

2) Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{строп}, \quad (4.2)$$

где  $h_0$  – расстояние до верха смонтированного элемента;

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

$h_3$  – высота монтируемого элемента, м;

$h_{\text{строп}}$  – высота строповки, м.

$$H_k = 11,87 + 1 + 0,66 + 1,5 = 15,03 \text{ м}$$

3) Угол оптимального наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{строп}} + h_{\text{пп}})}{b_1 + 2S}, \quad (4.3)$$

где  $h_{\text{пп}}$  – высота полиспаста, м;

$S$  – расстояние от ранее смонтированного элемента до оси стрелы, м;

$b_1$  – ширина конструкции.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(1,5+5)}{12,0+2 \cdot 1,5} = 0,86, \quad \alpha = 41^\circ$$

4) Длина стрелы определяется по формуле:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (4.4)$$

где  $h_c$  – расстояние до уровня стоянки крана от оси крепления стрелы, м.

$$L_c = \frac{15,03 + 5,0 - 4,0}{0,656} = 24,44 \text{ м}$$

5) Вылет крюка определяется по формуле:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м} \quad (4.5)$$

где  $d$  – расстояние до оси крепления стрелы от оси вращения крана, м.

$$L_k = 24,44 \cdot 0,755 - 2,0 = 16,45 \text{ м}$$

При монтаже крайних элементов изменяется вылет, длина и угол наклона стрелы.

6) Угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости определяется по формуле:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_{\text{к.г.}}}, \quad (4.6)$$

где  $D$  – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента;

$L_{\text{к.г.}}$  – вылет крюка.

$$tg\varphi = \frac{6}{16,45} = 0,365,$$

$$\varphi = 20,05^\circ$$

7) Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении определяется по формуле:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos\varphi} - d = \frac{16,45}{0,939} + 2,0 = 19,52 \text{ м}$$

По рассчитанным требуемым характеристикам был подобран стреловой самоходный кран без гуська КС-55733-26 на шасси УРАЛ-5557-82М. Технические характеристики выбранного самоходного крана заносятся в таблицу 4.3.2

Таблица 4.3.2 – Паспортные характеристики стрелового самоходного крана

Марка	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность	
	H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
КС-55733-26	32,1	1,2	32	3,2	36,7	32	0,52

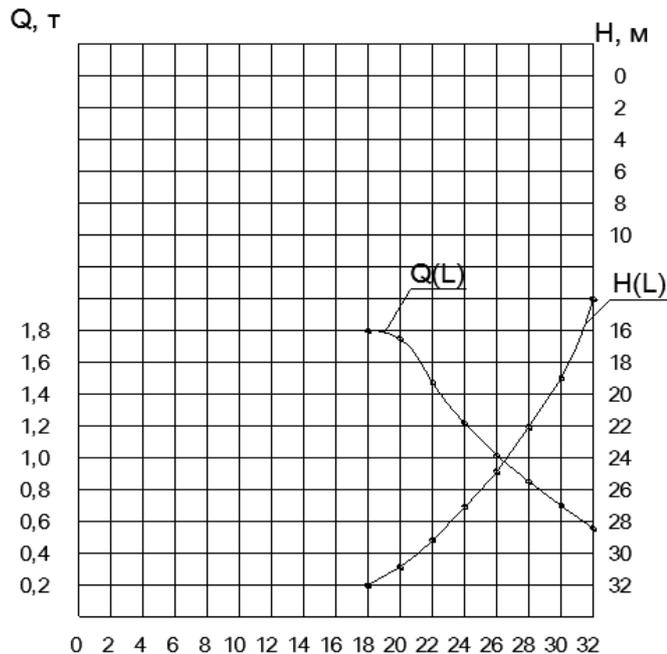


Рис. 4.1 – Грузовая характеристика стрелового крана КС-55733-26

Для обеспечения работ, помимо крана необходимы другие машины и механизмы, представленные в таблице 4.5.

Таблица 4.3.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№ п/п	Наименование	Марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт
1	2	3	4	5	6
1	Бетононасос	СБ-207	Производительность - 20 м <sup>3</sup> /час; Максимальная подача по вертикали - 40 м; Максимальная подача по горизонтали - 125 м; Мощность - 30 кВт; Габаритные размеры - 5300x1900x2050 мм	Бетонирование монолитных перекрытий полов	1
2	Глубинный вибратор	ИВ-66	Радиус действия – 0,36 м Мощность – 0,8 кВт Масса – 26 кг	Уплотнение бетонной смеси	1
3	Площадочный вибратор	ИВ-96	Частота вращения – 1500 мин <sup>-1</sup> Мощность – 1,5 кВт Частота – 50 Гц	Уплотнение бетонной смеси	1
4	Автономный электросварочный агрегат постоянного тока	АСБ-300-2	Тип – ГСО 300 Напряжение – 30 В Масса – 850 кг	Сварка металлических деталей	1
5	Автовышка на шасси повышенной проходимости УРАЛ-4320	СОМЕ Т АГП-21	Высота подъема – 21 м Максимальный вылет – 9 м Грузоподъемность люльки – 250 кг Электророзетка в люльке – 230В	Монтажные работы на высоте	1

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Необходимые затраты труда и машинного времени рассчитываются по единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы. Трудоемкость работ ( $T_p$ ) в чел-днях и маш-днях рассчитываются по формуле 3.2. Полученные результаты сведены в таблицу и представлены в приложении Г.

Затраты труда на неучтенные работы – 10% = 32,765 чел.дн.

#### 4.5 Разработка календарного плана

График производства работ составляется на основании приложения Г и является основным документом в составе ППР.

График включает в себя линейную модель и диаграмму движения людских ресурсов.

Продолжительность работ определяют по формуле 3.2.

После построения графика производства работ и его оптимизации высчитывают следующие показатели:

1) степень достижения поточности строительства исходя из числа людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{сред}}}{R_{\text{max}}}, \quad (4.7)$$

где  $R_{\text{сред}}$  – среднее число рабочих на объекте, чел;

$R_{\text{max}}$  – наибольшее число рабочих на объекте, чел.

$$R_{\text{сред}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad [\text{чел}] \quad (4.8)$$

где  $\sum T_p$  – сумма трудоемкости работ с учетом неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$  – число дней, затраченных на строительство, по графику, дн;

$k$  – преобладающее число смен.

Необходимо соблюдение условия  $0,5 < \alpha < 1$ ;

2) степень достижения поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.9)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – установившийся период потока.

График производства работ см. на листе графической части.

#### 4.6 Расчет и подбор временных зданий

Исходя из максимального числа работающих в смену и среднего числа работающих в наиболее загруженную смену, рассчитываются число временных зданий и их площади. Наибольшее число рабочих в смену определяется по календарному графику.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{моп}}, \quad (4.10)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – максимальная численность рабочих,  $N_{\text{раб}} = 6$  чел.;

$N_{\text{служ}}$ ,  $N_{\text{итр}}$ ,  $N_{\text{моп}}$  – количество рабочих, принимаемое в процентах от численности рабочих по виду строительства.

$$N_{\text{итр}} = 12 \cdot 0,11 = 1,32 \approx 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 12 \cdot 0,036 = 0,432 \approx 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 12 \cdot 0,015 = 0,18 \approx 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 12 + 2 + 1 + 1 = 16 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (4.11)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 16 = 16,8 \approx 17 \text{ чел.}$$

Полученный расчет, сводят в приложение Д.

#### 4.7 Расчет площадей складов

Склады размещаются на площадке строительства для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Запас материала на складах:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (4.12)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее число материала одного вида (изделия, конструкции) необходимого для производства работ;

$T$  – продолжительность работ, производимых с использованием данных материальных ресурсов, в днях (по календарному графику);

$n$  – запаса материалов данного вида на стройплощадке, дни (1~5);

$k_1$  – коэффициент неравномерности пополнения материала на стройплощадке;

$k_2$  – коэффициент неравномерности расхода материала в течение периода принятого в расчет,  $k_2 = 1,3$ .

Полезная площадь для складирования данного вида ресурса( $F_{\text{п}}$ ):

$$F_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.13)$$

где  $q$  – норма складирования.

Площадь склада в целом, с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{п}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (4.14)$$

где  $k_{\text{исп}}$  – коэффициент на проходы и проезды (коэффициент использования площади склада).

Расчет площади потребной для складирования всех материалов сводится в таблицу и представлены в приложении Ж.

#### 4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Основываясь календарным графиком производства работ, устанавливается период наибольшего водопотребления на строительный процесс. Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле 4.15:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с}, \quad (4.15)$$

где  $k_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды,  $k_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$ ;

$q_n$  – удельный расход воды, л;

$n_n$  – объем воды (в день) для самого нагруженного процесса, требующему воду;

$k_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,  $k_{\text{ч}}=1,5$ ;

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену,  $t_{\text{см}} = 8$  ч.

Процесс, для которого необходимо наибольшее количество воды – устройство подготовки из щебня с проливкой раствором,  $q_n=650$  л на  $1 \text{ м}^3$ .

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 650 \cdot 21,16 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,93 \text{ л/с}.$$

Рассчитывается расход воды для хозяйственно-бытовых нужд в смену, работы наибольшего количества людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{уд}} \cdot n_{\text{р}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (4.16)$$

где  $q_{\text{уд}}$  – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды,  $q_{\text{уд}}=5$  л;

$n_{\text{р}}$  – максимальное количество работающих в сутки  $N_{\text{расч}}=17$  чел.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{5 \cdot 17 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} = 0,007 \text{ л/с}.$$

Наименьший расход воды для противопожарных целей  $Q_{пж}$  определяется из условия одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, исходя из общей площади строительной площадки расход воды на пожаротушение принимаем 10 л/с.

Суммарный необходимый расход воды на стройплощадке в сутки наибольшего водопотребления определяется по следующей формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пж}, \text{ л/с.} \quad (4.17)$$

$$Q_{общ} = 0,93 + 0,007 + 10 = 10,937 \text{ л/с.}$$

Необходимый диаметр труб сети временного водопровода:

$$D = \frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}, \text{ мм,} \quad (4.18)$$

где  $v$  – скорость, с которой движется вода по трубам, принимают равным 1,5-2,0 м/с.

$$D = \frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,937}{3,14 \cdot 2} = 83,46 \text{ мм.}$$

Принимаем  $D=100$  мм.

Диаметр труб временной канализации:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D, \text{ мм} \quad (4.19)$$

$$D_{кан} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

#### 4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Необходимая электрическая мощность трансформаторной подстанции определяется по периоду пика потребления электроэнергии. Электрическая энергия потребляется на технологические, производственные, хозяйственно-бытовые нужды, для освещения внутреннего и наружного. Составляется ведомость силовых потребителей установочной мощности (табл. 4.9.1), а также ведомости потребной мощности на наружное и внутреннее освещение (табл. 4.9.2).

Таблица 4.9.1 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Един. изм	Установленная мощность единицы, кВт	Количество	Установленная мощность, кВт
1	Электросварочный аппарат	шт	22	1	22
2	Глубинный вибратор	шт	0,8	1	0,8
3	Площадочный вибратор	шт	1,5	1	1,5
4	Бетононасос	шт	30	1	30
Итого					54,3

Таблица 4.9.2 – Потребная мощность наружного и внутреннего освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Един. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Наружное освещение						
1	Территория под строительство	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	19,963	7,985
2	Проходы и проезды	1 км	3,5	2	0,7	2,45
3	Склады открытые	1000 м <sup>2</sup>	0,8	10	0,448	0,358
Итого						Σ P <sub>он</sub> =10,79
Внутреннее освещение						
4	Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,18	0,18
5	Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,21	0,21
6	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,56	0,56
7	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
8	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,12	0,096
9	Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,20	0,26
Итого						Σ P <sub>ов</sub> =1,498

Потребляемая мощность рассчитывается по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (4.20)$$

где  $\alpha$  – коэффициент учета потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты, учитывающие одновременность спроса;

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов наружного и внутреннего освещения, кВт.

Потребляемая мощность силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 0,8}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 22}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,5}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 30}{0,4} = 32,825$$

Потребная мощность технологических потребителей:

$$\sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \phi} = 0 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность на осветительные приборы внутреннего освещения:

$$\sum k_{3c} \cdot P_{ос} = 0,8 \cdot 1,498 = 1,198 \text{ кВт.}$$

Потребляемая мощность на осветительные приборы наружного освещения:

$$\sum k_{4c} \cdot P_{он} = 1 \cdot 10,79 = 10,79 \text{ кВт.}$$

Итого расчетная потребляемая мощность:

$$P_p = 1,05 \cdot (32,825 + 1,198 + 10,79) = 47,054 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле:

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi, \quad (4.21)$$

где  $\cos \varphi = 0,8$  для строительства.

$$P_p = 47,054 \cdot 0,8 = 37,64 \text{ кВ·А}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180 кВт. Размер в плане  $2,73 \times 2,0$  м.

Количество прожекторов определяется по формуле:

$$N = \frac{P_{удел} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.22)$$

где  $p_{удел}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

S – величина площадки, м<sup>2</sup>;

E – степень освещенности, лк;

P<sub>л</sub> – мощность прожектора, Вт.

Выбираем прожектор ПЗС-45 с мощностью лампы 1500 Вт. Высота установки 9 метров.

Количество прожекторов для общей зоны стройплощадки:

$$N = 0,4 \cdot 2,0 \cdot 19963 / 1500 = 11 \text{ шт.}$$

#### 4.10 Проектирование строительного генерального плана

При возведении отдельного здания выделяют 3 самостоятельные зоны работы крана:

- 1 – зона обслуживания (рабочая зона);
- 2 – зона перемещения груза;
- 3 – опасная зона для нахождения людей.

Рабочая зона определяется максимальным вылетом стрелы и обозначается сплошной линией.

Зона перемещения груза определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза (не обязательно показывать на чертеже).

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5 l_{\text{max}}, \quad (4.23)$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальный рабочий вылет крюка, м;

$l_{\text{max}}$  – длина самого длинного груза, перемещаемого краном, м.

$$R_{\text{пер}} = 24 + 0,5 \cdot 5,27 = 26,63 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана – зона, в которой груз может упасть при перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении (штрих-пунктирная линия, размеченная флажками). Для стреловых кранов определяется по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 5 \quad (4.24)$$

где  $R_{\text{п.с.}}$  – радиус падения стрелы, принимается равным длине стрелы.

$$R_{\text{оп}} = 27,3 + 5 = 32,3 \text{ м.}$$

#### 4.11 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономическая оценка проекта производства работ вынесены на лист графической части.

## 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

#### Пояснительная записка

к сметным расчетам на строительство объекта:

Производственный цех тольяттинской бумажной фабрики

Расчет произведен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

Основаниями для составления сметной документации служат чертежи и данные ВКР.

Сметно-нормативная база (СНБ), применяемая для сметного расчета:

- Сборник государственных элементных сметных норм на строительные и специальные работы – ГЭСН – 2001;
- Сборник территориальных средних сметных цен на строительные и специальные работы для Самарской области – ТЕР – 2001;
- Сборник территориальных средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в Самарской области – ТСЦм – 2001;
- Территориальные сметные нормы и расценки на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств Самарской области – ТСЦ – 2001;
- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017. Книга 1 и 2. Самарский центр по ценообразованию в строительстве.

Расчет произведен в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2017 г. Индекс удорожания к ценам 2001 года  $K=8,84$  по данным Самарского Центра ЦЦО в строительстве.

В наценки внесены коррективы с учетом поправочных коэффициентов, на основании особенности конструктивного решения или условий и способа производства работ, в соответствии с указаниями Технической части сборников, раздел 3 «коэффициенты к расценкам».

Нормативы накладных расходов по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 33.2004.

Письмо Минрегиона России №3357-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

Нормативы сметной прибыли по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве».

Письмо Министерства России №3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве»

Начисления на сметную стоимость произведены на основании:

- Стоимости временных зданий и сооружений, принятых в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений»;

- Резерва средств на непредвиденные работы и затраты, принятого в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;

- Цены разработки сметной документации, принятой согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области;

- НДС в размере 18 %, принятого исходя из требований налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81-35.2004.

На основании сводного сметного расчета ССР-1, объектных смет ОС-02-01, ОС-02-02, ОС-07-01 сметная стоимость строительства составляет 8669,66 тыс. рублей.

Сметная стоимость 1м<sup>2</sup> составляет 7,078 тыс. рублей.

Объектные сметы и сводный сметный расчет приведены в приложении Ж и приложении И.

На основании ведомости объемов работ (табл. 4.1) составлена локальная смета (прил. К) на общестроительные работы по возведению надземной части здания.

Сметная стоимость данных работ в ценах на 01.03.2017 г. составила 66213,344 тыс. рублей.

## 5.2 Определение стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта.

Цена разработки проектной документации принята согласно Справочника базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области.

Категория сложности – III

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категории сложности объекта – 4,51

Расчетная стоимость строительства в текущем уровне цен –

$C_{вр} = 298622,181$  тыс.рублей.

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

№ п/п	Технологи- ческий процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособлен- ие	Материалы, вещества
1	Монтаж стеновых панелей типа «сэндвич»	Строповка, подача к месту монтажа, установка в проектное положение, выверка, временное закрепление, выверка и постоянное закрепление	Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций	Стропы, отвесы, строительный уровень, кран самоходный, электродрель	Металл, базальтовое волокно

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно- технологическая и/или эксплуатационно- технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	Строповка; подача к месту монтажа; установка в проектное положение; временное закрепление; выверка и постоянное закрепление	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, материалы; повышенный уровень шума на рабочем месте; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола)	Сэндвич-панель; Кранстреловой; Электродрель.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, материалы	Необходимо использовать ограждающие, предохранительные, тормозящие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления	Хлопчатобумажный костюм с покрытием от общих производственных загрязнений; кожаные сапоги с жестким подноском; страховочная система; строительная каска; жилет сигнальный-2 степень опасности; противозумные вкладыши; защитные очки; перчатки с полимерным покрытием
2	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Необходимо использовать противозумные наушники, шлемы, беруши	
3	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Соблюдать меры осторожности при монтажных операциях	
4	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола)	При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ, необходимо выделить опасные зоны; оформление наряда-допуска	

### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

#### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 6.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Производственный цех тольяттинской бумажной фабрики	Кран; электрический инструмент; сварочный аппарат; бетононасос	Класс D	Пламя и искры; Высокая температура окружающей среды; Превышение концентрации токсичных продуктов горения и термического разложения; Ухудшение видимости в дыму	Осколки; опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, агрегатов

## 6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Таблица 6.4.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, бульдозер, кран	Пожарные гидранты	Не предусмотрено	Пожарные гидранты, рукава пожарные	респираторы, противогазы, защитные щиты, пути эвакуации	Противопожарное полотно, кошма, ведро, лопата, багор, лом	Пожарная сигнализация, мобильная связь 112, стационарная связь 01

## 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 6.4.3 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Строительство производственного цеха тольяттинской бумажной фабрики	Эксплуатация оборудования, работающего от электросети; Сварочный аппарат; Бетононасос	ФЗ-123 Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопасности» требует предусматривать у линий электроснабжения строений наличие устройства защитного отключения, предотвращающие возникновение пожара при неисправности электроприемников

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

### 6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производственно-технологического процесса и/или осуществляемой функциональной эксплуатации технического объекта с точки зрения обеспечения его экологической безопасности

Таблица 6.5.1 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Строительство производственного цеха тольяттинской бумажной фабрики	Земляные работы; Монтажные работы; Монолитные работы; Отделочные работы; Работа автотранспорта	Выбросы автомобильного транспорта (загрязнение выхлопными газами)	Мойка колес автомобильного транспорта	Попадание горючих материалов в почву, уничтожение плодородного слоя почвы, рекультивация, строительный мусор

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом, обеспечивающих соблюдение действующих требований нормативных документов

Таблица 6.5.2 – Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Производственный цех тольяттинской бумажной фабрики
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Организация работ по регулированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Не осуществлять слив производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию; Умеренное использование водных ресурсов, обеспечение мероприятий по экономии воды
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязняющих веществ и вывоз их на специально оборудованные свалки. Срезка растительного слоя перед выполнением работ

### 6.6 Заключение по разделу

В данном разделе представлена характеристика производственно-технологического процесса монтажа стеновых панелей типа «сэндвич», перечислены технологические операции, а также должности работников, используемое оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

Идентификация профессиональных рисков произведена по производственно-технологическому процессу монтажа стеновых панелей типа «сэндвич». Выделены следующие опасные и вредные производственные факторы: находящиеся в движении машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия и/или материалы; высокий уровень шума на рабочем месте; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола).

Разработаны методы и средства, снижающие профессиональные риски, а также подобраны средства индивидуальной защиты рабочих (таблица 6.3).

Разработаны мероприятияобеспечивающие пожарную безопасность технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4.1). Представлены средства, методы и меры, обеспечивающиепожарную безопасности (таблица 6.4.2). Длятого чтобы обеспечить пожарную безопасность на техническом объекте разработаны необходимые мероприятия (таблица 6.4.3).

Определены экологические факторы (таблица 6.5.1) и подобраны мероприятия для обеспечения экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.5.2).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения бакалаврской работы, в форме проекта, были выполнены следующие задачи:

- спроектирована архитектурно-планировочная часть здания;
- проведен расчет конструкции проектируемого здания;
- разработана технологическая карта на устройство рулонной кровли;
- составлен строительный генеральный план, и календарный план производства работ на возведение надземной части;
- проведен расчет сметной стоимости строительства.
- рассмотрены вопросы безопасности и экологичности, при строительстве десятиэтажного двухсекционного жилого дома.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Свод правил 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменением №2) – Введ. 2013-01-01
2. Свод правил 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением №1) – Введ. 2009-05-01
3. Свод правил 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
4. Свод правил 50.13330.2012 Тепловая защита зданий – Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – Введен 2013-07-01 – М.
5. Свод правил 48.13330.2011 "Организация строительства"
6. Свод Правил 70.13330.2012, Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87
7. Свод правил 71.13330.2012 ИЗОЛЯЦИОННЫЕ И ОТДЕЛОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ (СНиП 3.04.01-87)
8. Свод правил 12.135-2009 Безопасность труда в строительстве
9. Постановлению правительства РФ от 25 апреля 2012 года №390 «О противопожарном режиме» (с изменениями и дополнениями от 21 марта 2017 года).
10. Федеральный закон от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"
11. ФЗ-123 Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопасности»
12. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
13. СП 16.13330.2011 СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Актуализированная редакция, СНиП II-23-81\*

14. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области: ТЕР-2001. Сборник 26. Теплоизоляционные работы: (ТЕР 81-02-26-2001). - Изд. офиц. - Самара: Администрация Самарской обл., 2002 - 34 с. - (Система нормативных документов в строительстве. Сметные нормативы Российской Федерации. Самарская область). - Прил.: с. 25-33. - ISBN 5-901508-01-07: 350-00.

15. СП 82.13330.2015 «Благоустройство территории»

16. Свод правил пожарной безопасности : (СП 1.13130.2009 - СП 13.13130.2009). - Москва : Проспект, 2010. – 655

17. Организация и планирование строительства : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строительный институт; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2012 - 103 с.: ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21.

18. Конструирование промышленных зданий и сооружений : [учебное пособие для студентов строительных специальностей: альбом чертежей] / И. А. Шерешевский. - Изд. стер. - Москва: Архитектура-С, 2012 - 167 с.: ил. - Прил.: с. 161-164. - ISBN 978-5-9647-0037-1: 499-00.

19. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий : учеб.-метод. пособие / Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; каф. "Пром. и гражданское стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 47. - 12-46.

20. Технология возведения зданий и сооружений : учебник для вузов/ В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лапидус. - Изд. 4-е, стер.; Гриф МО. - Москва: Высшая школа, 2008 - 446 с.: ил. - Библиогр.: с. 441 . - Прил.: с. 429-440. - ISBN 978-5-06-006049-2: 439-00

21. ЕНиР : Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы : Общая часть: утв. Госстройком СССР и секретариатом ВЦСПС 05.12.86 . - Изд. офиц. - Москва: ГУП ЦПП, 2000 - 37 с. - Прил.: с. 11-37.

22. Определение сметной стоимости строительства : учеб.-метод. пособие / В. Н. Шишканова; ТГУ; кафедра "Промышленное и гражданское строительство" - ТГУ - Тольятти: ТГУ, 2007 - 119 с. - Библиогр.: с. 118-119. - Прил.: с. 79-107. - 15-70

23. Определение величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве : методические указания/ В. Н. Шишканова; ТГУ - ТГУ - Тольятти: ТГУ, 2004 - 61 с. - Библиогр.: с. 61. - 20-00.

24. Сметное ценообразование в строительстве: учебное пособие для студентов вузов/ В. Н. Ильин, А. Н. Плотников. - Гриф УМО. – Ростов на Дону: Феникс, 2011 - 318 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 315. - Глоссарий: с. 307-314. - ISBN 978-5-222-17866-9 : 166-00. - 239-00. - 251-00.

25. Безопасность жизнедеятельности : учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины / Л. Н. Горина, Н. Е. Данилина, Т. Н. Рыжкова ; ТГУ ; каф. "Пром. безопасность и экология". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. ил. - Библиогр. с. 125-126. - Прил. с. 127-130. - 14-73.

26. Приказ министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 16 июля 2007 г. № 477 об утверждении типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

27. Государственный стандарт 12.3.003-86. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### Операционный контроль качества

Этапы монтажа	Контролируемые операции	Способ контроля	Документы
Работы по подготовке	Наличие документа качества	Визуальный	Паспорта, (сертификаты), общий журнал работ
	Поверхность и ее качество, геометрические параметры, внешний вид	Измерительный, для каждого элемента	
	Разметка, определяющая проектное положение	Измерительный	
Монтаж панели стеновой	Установка панели в проектное положение	Измерительный, для каждой панели	Общий журнал работ
	Качество болтовых соединений	Технический осмотр для каждого элемента	
	Качество герметизации каждого стыка	То же	
Приемка выполненных работ	Соответствие положения смонтированных панелей проектному	Измерительный, для каждого элемента	Акт освидетельствования скрытых работ, акт приемки работ
	Качество герметизации каждого стыка	Технический осмотр	
	Качество герметизации стыков	То же	
Контрольно-измерительные инструменты: линейки измерительные, отвес строительный, рулетки, уровень строительный			
Лица, осуществляющие операционный контроль: геодезист, начальник участка, инженер ПТО, главный инженер, представители технадзора, представители авторского надзора			
Лица, осуществляющие приемочный контроль: начальник участка, представители технадзора заказчика, представители авторского надзора			

## Затраты труда на монтаж сэндвич-панелей

№ п/п	Наименование процесса	ТЕР	Един.и зм.	Объем работ	Норма времени на ед.изм.		Затраты труда на объем работ		Рекомендуемый состав звена
					чел-час	маш-час	чел-дн	маш-дн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей	09-04-006-4	100 м <sup>2</sup>	25,648	170,24	36,14	545,789	115,865	Машинист крана бр-1; Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1
2	Герметизация стыков	07-05-039-1	100 м шва	4,56	6,33	0,1	3,608	0,057	Машинист крана бр-1; Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1
3	Заполнение зазоров минеральной ватой	07-05-039-2	100 м шва	4,56	3,7	0,3	2,109	0,171	Машинист крана бр-1; Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1
							551,507	116,093	

Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Установка стальных колонн	шт	36	К1, I30Б1, С345-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{36}{50,4}$
2	Монтаж стальных стропильных ферм	шт	18	Ф1, □80×80×3;	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,33}$	$\frac{18}{5,94}$
3	Устройство прогонов по верхним поясам ферм	шт	102	П1, [24П, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,142}$	$\frac{102}{14,484}$
		шт	17	П2 [24П, [12П, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,285}$	$\frac{17}{24,412}$
4	Монтаж стальных стеновых ригелей	шт	34	Рс1, □100×3, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,718}$	$\frac{34}{12,206}$
5	Монтаж балок перекрытия стальных	шт	28	Б2, I30Ш2, С345-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,41}$	$\frac{28}{11,48}$
		шт	4	Б5, I30Ш1, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,642}$	$\frac{4}{2,568}$
		шт	4	Б6, I30Ш1, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,625}$	$\frac{4}{2,5}$
		шт	17	Б7, [22П, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,076}$	$\frac{17}{1,292}$
		шт	8	Б7', [22П, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{8}{0,232}$
		шт	4	Б8, [22П, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{8}{0,952}$
		шт	4	Б9, I50Ш1, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,371}$	$\frac{4}{5,484}$
		шт	4	Б10, I35Ш1, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,876}$	$\frac{4}{3,504}$
		шт	17	Б11, [22П, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,076}$	$\frac{17}{1,292}$
		шт	8	Б11', [22П, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{8}{0,232}$
		шт	4	Б12, [22П, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{8}{0,952}$
6	Вертикальные связи	шт	4	СВ1, □120×4, С245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{4}{6,0}$

## Продолжение прил. В

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Монтаж вертикальных и горизонтальных связей ферм	шт	68	P2, □120×4, C245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{68}{5,848}$
		шт	6	CB2, □80×3, C245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{6}{0,288}$
		шт	12	CG1, L75×6, C245	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,059}$	$\frac{12}{0,708}$
8	Устройство монолитных железобетонных колонн	м <sup>2</sup>	149,97	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{149,97}{1,8}$
		т	1,788	Арматура	т	-	1,788
		м <sup>3</sup>	19,58	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{19,58}{46,992}$
9	Устройство стальных колонн	шт	2	К2, I30Б1, С345-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{2}{2,1}$
10	Монтаж фахверка	т	17,522	Швеллер 22П	т	-	17,522
11	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей δ=120 мм	100 м <sup>2</sup>	25,648	Teplant-Concept ПСБ 120	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0234}$	$\frac{2564,8}{60,016}$
12	Устройство перегородок из сэндвич-панелей δ=100мм	100 м <sup>2</sup>	2,681	Teplant-Concept ПСБ 100	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{268,107}{5,63}$
13	Устройство перекрытия из сэндвич-панелей в осях А-Г и 1-3 на отм. +10,700, δ=100 мм	100 м <sup>2</sup>	1,536	Teplant-Concept ПСБ 100	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{153,6}{3,226}$
14	Устройство профилированных листов под железобетонное перекрытие в осях А-Г и 1-3 на отм. +7,000	100 м <sup>2</sup>	1,536	H75-750-0.7	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0074}$	$\frac{153,6}{1,137}$
15	Устройство монолитного железобетонного перекрытия в осях А-Г и 1-3 на отм. +7,000, δ=150 мм	т	1,449	Ø20 А400, Ø10 А400, Ø5 В500	т	-	1,449
		м <sup>3</sup>	16,1	Бетон В22,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{16,1}{38,64}$

## Продолжение прил. В

1	2	3	4	5	6	7	8
16	Устройство монолитного железобетонного перекрытия в осях А-Г и 4-18, на отм. +3,500	м <sup>2</sup>	867,28	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{867,28}{10,407}$
		т	14,3	Арматура А500С	т	-	14,3
		м <sup>3</sup>	158,88	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{158,88}{381,312}$
17	Устройство монолитных железобетонных балок	м <sup>2</sup>	161,844	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{161,844}{1,942}$
		т	4,811	Арматура А500С	т	-	4,811
		м <sup>3</sup>	53,46	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{53,46}{128,304}$
18	Установка металлических балок	шт	36	Бм1 Двугавр I26 III	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,264}$	$\frac{36}{9,504}$
19	Монтаж стальных колонн под лестничные клетки	шт	3	Двугавр колонный I25K1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,052}$	$\frac{3}{0,156}$
20	Устройство монолитных лестничных площадок	м <sup>2</sup>	13,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{13,2}{0,158}$
		т	0,16	Арматура	т	-	0,16
		м <sup>3</sup>	1,8	Бетон В22,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,8}{4,32}$
21	Монтаж внутренних лестниц	м	58	Стальной каркас, швеллер [20П]	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{58}{1,067}$
		шт	55	ж/б ступени ЛС 15.17	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,16}$	$\frac{1}{8,8}$
22	Монтаж ограждения лестницы	м	29	Ограждение лестницы стальное с порошковой окраской	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{29}{0,29}$
23	Устройство подстилающего слоя под полы на отм. ±0,000	100 м <sup>2</sup>	13,23	Щебень фракцией 40-70 мм с щебнем фракцией 10-20 мм, δ=80 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{105,845}{190,521}$
		м <sup>3</sup>	132,306	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{132,306}{317,534}$
		100 м <sup>2</sup>	26,461	Битумная мастика	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{2,646}{2,117}$

## Продолжение прил. В

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Устройство железобетонного основания пола на отм. ±0,000	т	17,861	Ø20 А400, Ø10 А400, Ø8 А400, Ø10 А240, Ø8 А240	т	-	17,861
		м <sup>3</sup>	198,459	Бетон В22,5 W4	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{198,459}{476,302}$
25	Устройство покрытия из бетона с упрочнением	м <sup>3</sup>	66,153	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{66,153}{158,767}$
26	Устройство пола в осях А-Г и 1-3 на отм. +7,000	100 м <sup>2</sup>	1,536	Цементно-песчаный раствор δ=40 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{6,144}{9,8304}$
		м <sup>2</sup>	153,608	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{3,84}{6,144}$
27	Устройство кровельных сэндвич-панелей δ=150 мм	м <sup>2</sup>	1421,4	Terplant-Concept ПКБ 150	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0298}$	$\frac{1421,4}{42,358}$

## Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование процесса	ЕНиР	Един. изм.	Объем работ	Норматив времени на ед.изм.		Затрата труда на объем работ		Рекомендуемый состав звена
					чел-час	маш-час	чел-дн	маш-дн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b><u>I Надземная часть</u></b>								
1	Установка стальных колонн в ростверк	Е5-1-8	шт	36	3	0,6	13,500	2,700	Монтажник конструкций бр-1, 5р-1, 4р-2, 3р-1, Машинист крана бр-1
2	Монтаж стальных стропильных ферм	Е5-1-6	шт	18	2,9	0,58	6,525	1,305	Монтажник конструкций бр-1, 4р-3, 3р-1, Машинист крана бр-1
3	Устройство прогонов по верхним поясам ферм	Е5-1-6	шт	119	0,3	0,1	4,463	1,488	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана бр-1
4	Монтаж стальных стеновых ригелей	Е5-1-6	шт	34	0,3	0,1	1,275	0,425	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана бр-1
5	Монтаж стальных балок перекрытия	Е5-1-6	шт	71	0,3	0,1	2,663	0,888	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана бр-2
6	Монтаж вертикальных связей в виде крестов	Е5-1-6	шт	4	0,64	0,21	0,320	0,105	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана бр-1
7	Монтаж вертикальных и горизонтальных связей ферм	Е5-1-6	шт	86	0,35	0,12	3,763	1,290	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана бр-2

## Продолжение прил. Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Устройство монолитных железобетонных колонн								
	а) устройство опалубки	E4-1-34	1 м <sup>2</sup>	149,97	0,51	-	9,561	-	Плотник 4р-1, 2р-1
	б) армирование	E4-1-44	1 каркас	22	0,36	-	0,990	-	Арматурщик 3р-1, 2р-2
	в) бетонирование	E4-1-48	100 м <sup>3</sup>	0,196	18	-	0,441	-	Машинист бетононасосной установки 4р-1, слесарь строитель 4р-1, Бетонщик 2р-1
	г) распалубка	E4-1-34	1 м <sup>2</sup>	149,97	0,28	-	5,249	-	Плотник 3р-1, 2р-1
9	Устройство стальных колонн	E5-1-8	шт	2	3	0,6	0,750	0,150	Монтажник конструкций 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-1, Машинист крана 6р-1
10	Монтаж фахверка	E5-1-18	т	17,522	5,5	2,2	12,046	4,819	Монтажник конструкций 4р-1, 3р-1, Электросварщик 4р-1, Машинист крана 6р-1
11	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей δ=120 мм, в картах площадью до 30 м <sup>2</sup>	E5-1-23	1 карта	86	1,70	0,44	18,275	4,730	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1
12	Устройство перегородок из сэндвич-панелей δ=120 мм	E5-1-23	1 карта	11	1,70	0,44	2,338	0,605	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1

## Продолжение прил. Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Устройство перекрытия из сэндвич панелей в осях А-Г и 1-3 на отм. 7,000, $\delta=100$ мм	E5-1-23	1 карта	5,12	1,70	0,44	1,088	0,282	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1
14	Устройство профилированных листов под железобетонное перекрытие	E5-1-11	1 м <sup>2</sup>	153,6	3,10	0,62	59,520	11,904	Монтажник конструкций 4р-1, 3р-1, Электросварщик 4р-1, Машинист крана 6р-1
15	Устройство монолитного железобетонного перекрытия на отм. +7,000								
	а) армирование	E4-1-46	1 т	1,449	13	-	2,355	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
	б) бетонирование	E4-1-49	100 м <sup>3</sup>	0,161	18	-	0,362	-	Машинист бетононасосной установки 4р-1, слесарь строитель 4р-1, Бетонщик 2р-1
16	Устройство монолитных железобетонных балок								
	а) устройство опалубки	E4-1-34	1 м <sup>2</sup>	161,844	0,28	-	5,665	-	Плотник 4р-1, 2р-1
	б) армирование	E4-1-46	1 т	4,811	6,7	-	4,029	-	Арматурщик 5р-1, 2р-1

## Продолжение прил. Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	в) бетонирование	E4-1-49	100 м <sup>3</sup>	0,5346	18	-	1,203	-	Машинист бетононасосной установки 4р-1, слесарь строитель 4р-1, Бетонщик 2р-1
	г) распалубка	E4-1-34	1 м <sup>2</sup>	161,844	0,16	-	3,237	-	Плотник 3р-1, 2р-1
17	Установка металлических балок	E5-1-6	шт	36	0,3	0,1	1,350	0,450	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1
18	Устройство монолитного железобетонного перекрытия на отм.+3.500								
	а) устройство опалубки	E4-1-34	1 м <sup>2</sup>	867,28	0,22	-	23,850	-	Плотник 4р-1, 2р-1
	б) армирование	E4-1-46	1 т	12,078	13	-	19,627	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
	в) бетонирование	E4-1-48	100 м <sup>3</sup>	1,342	18	-	3,020	-	Машинист бетононасосной установки 4р-1, слесарь строитель 4р-1, Бетонщик 2р-1
	г) распалубка	E4-1-34	1 м <sup>2</sup>	867,28	0,1	-	10,841	-	Плотник 3р-1, 2р-1
19	Монтаж стальных колонн под лестничные клетки	E5-1-8	шт	3	3	0,6	1,125	0,225	Монтажник конструкций 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-1, Машинист крана 6р-1
20	Устройство монолитных лестничных площадок								
	а) устройство опалубки	E4-1-34	1 м <sup>2</sup>	13,2	0,22	-	0,363	-	Плотник 4р-1, 2р-1

## Продолжение прил. Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	б) армирование	E4-1-46	1 т	0,16	38,5	-	0,770	-	Арматурщик 5р-1, 2р-1
	в) бетонирование	E4-1-48	100 м <sup>3</sup>	0,018	18	-	0,041	-	Машинист бетононасосной установки 4р-1, слесарь строитель 4р-1, Бетонщик 2р-1
	г) распалубка	E4-1-34	1 м <sup>2</sup>	13,2	0,1	-	0,165	-	Плотник 3р-1, 2р-1
21	Монтаж внутренних лестниц								
	а) стальной каркас, сварка	E5-1-10	1 т	1,067	3,06	0,75	0,408	0,100	Монтажник конструкций 4р-1, 3р-2, электросварщик 4р-1, машинист крана 6р-1
	б) ж/б марши	E4-1-10	шт	6	0,2	0,55	0,150	0,413	Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1, машинист крана 6р-1
22	Монтаж ограждения лестницы, сварка	E5-1-10	1 т	0,29	7,0	1,7	0,254	0,062	Монтажник конструкций 4р-1, 3р-2, электросварщик 4р-1, машинист крана 6р-1
	<b><u>II Полы</u></b>								
23	Устройство подстилающего слоя								Машинист бетононасосной установки 4р-1, слесарь строитель 4р-1, Бетонщик 2р-1
	Укладка щебня, δ=80 мм	E19-39	100 м <sup>2</sup>	13,230	15	-	24,806	-	Бетонщик 3р-1, 2р-1
	Подготовка из бетона, δ=100 мм	E19-38	100 м <sup>2</sup>	13,23	7,5	-	12,404	-	Бетонщик 3р-1, 2р-1
	Гидроизоляция обмазочная из битумной мастики – 2 раза	E11-37	100 м <sup>2</sup>	26,461	4,8	-	15,877	-	Гидроизолировщик 4р-1, 2р-1

## Продолжение прил. Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Устройство железобетонного основания пола на отм. 0,000								
	а) армирование	E4-1-46	1 т	17,861	5,6	-	12,503	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
	б) бетонирование	E4-1-48	100 м <sup>3</sup>	1,985	18	-	4,466	-	Машинист бетононасосной установки 4р-1, Бетонщик 2р-1, Слесарь-строитель 4р-1
25	Устройство покрытия из бетона с упрочнением, δ=50 мм	E4-1-48	100 м <sup>3</sup>	0,662	27	-	2,234	-	Машинист бетононасосной установки 4р-1, Бетонщик 2р-1
26	Устройство пола в осях А-Г и 1-3 на отм.+7,000								
	Стяжка из цементно-песчанного раствора, δ=25 мм	E19-43	100 м <sup>2</sup>	1,536	23	-	4,416	-	Бетонщик 3р-2, 4р-1
	Прослойка и заполнение швов из цементно-песчанного раствора δ=15 мм	E19-43	100 м <sup>2</sup>	1,536	4,8	-	0,922	-	Бетонщик 4р-1
	Покрытие -керамическая плитка на мастике δ=10 мм	E19-19	м <sup>2</sup>	153,60 8	0,95	-	18,241	-	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
	<b><u>II Кровля</u></b>								
27	Устройство кровельных сэндвич-панелей δ=150 мм	E5-1-23	1 карта	48	1,70	0,44	10,200	2,640	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1
							Σ=327,646	Σ=34,578	

## Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней, п	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>п</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
Щебень	5	105,8 м <sup>3</sup>	21,16 м <sup>3</sup>	1	30,25 м <sup>3</sup>	2,0 м <sup>3</sup>	15,13	18,9	Навалом
Опалубка деревянная	14	1192 м <sup>2</sup>	85 м <sup>2</sup>	1	121,75 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	6,08	7,6	Штабель
Колонны и фермы Металлические	7	59,14 т	8,45 т	1	12,08 м <sup>3</sup>	0,5 т	24,16	29,0	Штабель
Прогоны и ригели металлические	2	51,1 т	25,6 т	1	36,54 м <sup>3</sup>	0,5 т	73,073	87,69	Штабель
Фахверк	4	17,522 т	4,38 т	2	12,53 м <sup>3</sup>	0,5 т	25,06	30,07	Штабель
Профилированный лист	12	1,137 т	0,095 т	5	0,68 м <sup>3</sup>	0,5 т	1,35	1,63	Штабель
								Σ=174,89 м <sup>2</sup>	

## Продолжение прил. Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Навес</b>									
Панель типа «Сэндвич»	6	547,8 м <sup>3</sup>	91,3 м <sup>3</sup>	1	97,919 м <sup>3</sup>	1,5 м <sup>3</sup>	146,88	176,25	Штабель
									$\Sigma=176,25 \text{ м}^2$

## Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Количество персонала	Норматив площади	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Принятая площадь, м <sup>2</sup>	Размеры А × В, м	Кол-во зданий	Характеристика, шифр
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Прорабская	6	3 м <sup>2</sup> /чел	18	18	6,7×3,0×3,0	1	Контейнерный, 31315
2. Диспетчерская	3	7 м <sup>2</sup> /чел	21	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, 5055-9
3. Гардеробная	12	1,0 м <sup>2</sup> /чел	24	28	10,0×3,2×3,0	2	Передвижной, Г-10
4. Туалет	17	0,07 м <sup>2</sup> /чел	1,19	24	9,0×3,0×3,0	1	Передвижной, ГОСС Т-6
5. Проходная				6	2,0×3,0	2	Сборно-разборная
6. Мастерская				20	4,0×5,0	1	Сборно-разборная

## Объектная смета № ОС-02-01

## Общестроительные работы

№	Код по УПСС	Наименование работ и затраты	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	3.1-109	Подземная часть	1 м <sup>3</sup>	16340,4	246	4019738,4
2	3.1-109	Стены наружные	1 м <sup>3</sup>	16340,4	193	3153697,2
3	3.1-109	Каркас (колонны, перекрытия, покрытия, лестницы)	1 м <sup>3</sup>	16340,4	1107	18088822,8
4	3.1-109	Кровля	1 м <sup>3</sup>	16340,4	272	4444588,8
5	3.1-109	Заполнение проемов	1 м <sup>3</sup>	16340,4	169	2761527,6
6	3.1-109	Полы	1 м <sup>3</sup>	16340,4	178	2908591,2
7	3.1-109	Внутренняя отделка стен и потолков	1 м <sup>3</sup>	16340,4	126	2058890,4
8	3.1-109	Прочие работы общестроительные и конструкции строительные	1 м <sup>3</sup>	16340,4	152	2483740,8
Итого по смете:						39919597,2

## Объектная смета № ОС-02-02

## Внутренние инженерные системы и оборудование

№ п/п	Код по УПСС	Работы, их наименования и затраты	Расч. един.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, рубли
1	3.1-109	Кондиционирование, отопление, вентиляция	1 м <sup>3</sup>	16340,4	145	2369358
2	3.1-109	Водоснабжение горячее и холодное, внутренние водостоки, а также канализация и газоснабжение	1 м <sup>3</sup>	16340,4	89	1454295,6
3	3.1-109	Электроснабжение и электроосвещение	1 м <sup>3</sup>	16340,4	153	2500081,2
4	3.1-109	Слаботочные устройства	1 м <sup>3</sup>	16340,4	31	506552,4
5	3.1-109	Прочие	1 м <sup>3</sup>	16340,4	70	1143828
Итого по смете:						7974115,2

## Объектная смета № ОС-07-01

## Благоустройство

№ п/п	Код по УПСС	Работы, их наименования и затраты	Расч. един.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, рубль
1	УПВР 3.1-01-004	Покрытие площадок асфальтобетоном с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	2922	1239	3620358
2	УПВР 3.1-05-001	Покрытие площадки для парковки машин асфальтобетоном	1 м <sup>2</sup>	360	1830	658800
3	УПВР 3.1-01-003	Покрытие отмолок асфальтобетоном с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	150	1126	168900
Итого:						4448058
4	УПВР 3.2-01-006	Устройство посевного газона	100 м <sup>2</sup>	13,13	35140	461388,2
Итого:						461388,2
Итого по смете:						4909446,2

Заказчик: \_\_\_\_\_

Утверждён “ 02 ” мая 2017 г.

Сводный сметный расчёт в сумме \_\_\_\_\_ 8669,66 \_\_\_\_\_ тыс.руб

В том числе возвратных сумм \_\_\_\_\_ 1322,49 \_\_\_\_\_ тыс.руб

\_\_\_\_\_ на основании объектной сметы \_\_\_\_\_

“ 02 ” мая 2017 г.

Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Составлен в ценах по состоянию на 01.03.2017 г.

тыс.руб.

№ п/п	Номер сметного расчёта и смет	Название глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость работ				Общая сметная стоимость, тысячи рублей
			строительных	монтажных	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	<u>Глава 2</u> Основные строительные объекты. Общестроительные работы Внутренние и инженерные сети	40311,767 7974,115				40311,767 7974,115
2	ОС-07-01	<u>Глава 7</u> Благоустройство и озеленение территорий	4909,446				4909,446
		Итого по главам 1-7	53195,328				53195,328
3	ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	531,145				531,145
		Итого по главам 1-8	53726,473				53726,473

Продолжение прил. И

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Приказ Федераль ного агентства по строитель ству и ЖКХ	<u>Глава 10</u> Содержание службы заказчика- застройщика (технического надзора) строящегося здания. 1,2% (гл.1-9)	644,718				644,718
5	МДС 81- 35.2004 п.4.9в	<u>Глава 12</u> Авторский надзор 0,2% (гл.1-9)	107,453				107,453
		Итого по главам 1-12	54478,644				54478,644
	МДС 81- 35-2004 п.4.9в	Резервные средства на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)	1634,359				1634,359
		Итого	56113,003				56113,003
		В том числе возвратные суммы					
		НДС 18%					10100,341
		Сумма по смете					66213,344

Руководитель  
проектной организации \_\_\_\_\_  
[подпись (фамилия, инициалы)]

Главный инженер  
проекта \_\_\_\_\_  
[подпись (фамилия, инициалы)]

Начальник проектного отдела \_\_\_\_\_  
(наименование) [подпись (фамилия, инициалы)]

Заказчик \_\_\_\_\_  
[подпись (фамилия, инициалы)]

Производственный цех тольяттинской бумажной фабрики										
ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ЛС-714										
на Возведение надземной части Производственного цеха тольяттинской бумажной фабрики										
Основание: чертежи №			Ведомость объемов работ							
Сметная стоимость								36692.72	тыс.руб.	
Средства на оплату труда								120.7	тыс.руб.	
Составлен(а) в текущих (прогнозных ценах) по состоянию на 1.03.2017 г.										
№ п.п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
			К-во	всего	Экспл. машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочие машинисты	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	09-03-002-4	Монтаж колонн одноэтажных зданий высотой до 25 м составного сечения и массой до 3,0 т	53,2	<u>645,86</u> 167,16	<u>398,17</u> 49,43	34360	8893	<u>21183</u> 2630	<u>14</u> 3,2	<u>745</u> 170
2	09-03-012-1	Монтаж ферм стропильных на высоте не более 25 м пролетом до 24 м и массой до 3,0 т	11,34	<u>1003,63</u> 297,68	<u>591,59</u> 75,63	11381	3376	<u>6709</u> 858	<u>25,53</u> 4,92	<u>290</u> 56

## Продолжение прил. К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	09-03-015-1	Монтаж стальных прогонов при шаге ферм до 12м и при высоте здания до 25 м,1 т	34,068	<u>550,38</u> 179,53	<u>253,05</u> 30,59	18750	6116	<u>8621</u> 1042	<u>15,79</u> 1,75	<u>538</u> 60
4	09-03-002-12	Монтаж металлических балок, ригелей перекрытия и покрытия многоэтажных зданий, при высоте здания меньше 25 м,1 т	12,206	<u>927,78</u> 242,18	<u>542,51</u> 51,18	11324	2956	<u>6622</u> 625	<u>18,25</u> 2,88	<u>223</u> 35
5	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания меньше 25 м,1 т	30,488	<u>927,78</u> 242,18	<u>542,51</u> 51,18	28286	7384	<u>16540</u> 1560	<u>18,25</u> 2,88	<u>556</u> 88
6	09-03-014-1	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов до 24 м при высоте здания не более 25 м,1 т	6	<u>1672,63</u> 719,49	<u>503,57</u> 61,86	10036	4317	<u>3021</u> 371	<u>63,28</u> 4,01	<u>380</u> 24
7	C201-777 код:201 0777	Элементы конструктивные, вспомогательного назначения, спроектированные из проката из профиля собираемые нескольких деталей, с отверстиями или без них, свариваемые, т	6	<u>7427,73</u>		44566				

## Продолжение прил. К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	09-03-014-1	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей при пролетах до 24 м при высоте здания до 25 м, 1 т	6,844	$\frac{1672,63}{719,49}$	$\frac{503,57}{61,86}$	11447	4924	$\frac{3446}{423}$	$\frac{63,28}{4,01}$	$\frac{433}{27}$
9	C201-777 код:201 0777	Конструктивные элементы вспомогательного назначения, спребладанием профильного прокатасобираемые из нескольких деталей с отверстиями и без них, на сварке, т	6,844	<u>7427,73</u>		50835				
10	06-01-026-15	Устройство монолитных колонн в деревянной опалубке с жесткой арматурой, периметр о м до 2 м, соотношением объема жесткой арматуры к объему колонн до 10 %, 100 м <sup>3</sup> ж/б в деле	0,1958	$\frac{93223,12}{19722,4}$	$\frac{12826,14}{1577,32}$	18253	3862	$\frac{2511}{309}$	$\frac{1734,6}{102,69}$	$\frac{340}{20}$
11	C204-25 код:204 0025	Арматурная сталь горячекатанная: периодического профиля класса А-III диаметр, 20-22 мм, т	1,788	<u>4047,42</u>		7237				

## Продолжение прил. К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	09-03-002-2	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий высотой до 25 м, цельногосечения, массой не более 3,0 т, 1 т	2,2	<u>312,27</u> 76,89	<u>173,49</u> 21,61	687	169	<u>382</u> 48	<u>6,44</u> 1,4	<u>14</u> 3
13	09-04-006-1	Монтаж каркаса фахверка, 1 т	17,522	<u>1206,68</u> 370,69	<u>618,55</u> 47,57	21143	6495	<u>10838</u> 834	<u>28,34</u> 3,08	<u>497</u> 54
14	09-04-006-4	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности в зданиях высотой до 50м, 100м <sup>2</sup>	2,564	<u>8809,69</u> 2080,33	<u>4444,54</u> 640,99	22588	5334	<u>11396</u> 1643	<u>170,24</u> 36,14	<u>436</u> 93
15	C201-284 код:2010284	Панели трехслойные стеновые собшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит: рядовые, толщина утеплителя 120 мм, м <sup>2</sup>	2564,8	<u>550,29</u>		1411384				
16	09-04-006-4	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50м, 100 м <sup>2</sup>	2,681	<u>8809,69</u> 2080,33	<u>4444,54</u> 640,99	23619	5577	<u>11916</u> 1718	<u>170,24</u> 36,14	<u>456</u> 97

## Продолжение прил. К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	C201-283 код:2010283	Стеновые трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из минераловатных плит:рядовые, толщина утеплителя 100 мм, м <sup>2</sup>	268,107	<u>599,51</u>		160733				
18	09-04-002-3	Монтаж кровельного покрытия из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50м, 100 м <sup>2</sup>	1,536	<u>2187,83</u> 533,36	<u>1498,2</u> 188,72	3361	819	<u>2301</u> 290	<u>45,2</u> 10,76	<u>69</u> 17
19	C201-283 код:2010283	Стеновые трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из минераловатных плит:рядовые, толщина утеплителя 100 мм, м <sup>2</sup>	153,6	<u>599,51</u>		92085				
20	09-04-002-1	Монтаж профлиста при высоте здания не более 25 м, 100 м <sup>2</sup>	1,536	<u>993,25</u> 403,64	<u>415,66</u> 51,23	1526	620	<u>638</u> 79	<u>35,5</u> 2,93	<u>55</u> 5
21	C101-1860 код:1019910064	Стальной гнутый профиль:профнастил оцинкованный Н75-0,7, т	15,053	<u>15195,91</u>		228744				

## Продолжение прил. К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22	С101-693 код:101 9911 001	Крепежные детали для крепления профилированного настила к несущим конструкциям, т	0,005	<u>18336,28</u>		92				
23	06-01-041-1	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади не более 6 м, 100 м <sup>3</sup> ж/б в деле	0,161	<u>88076,43</u> 10661,61	<u>4008,46</u> 478,77	14180	1717	<u>645</u> 77	<u>951,08</u> 31,17	<u>153</u> 5
24	С204-66 код:204 0100	Арматурная сталь горячекатаная класса А-I, А-II, А-III, т	1,449	<u>4306,61</u>		6240				
25	06-01-034-7	Устройство монолитных балок с жесткой арматурой при высоте балок до 900 мм, 100 м <sup>3</sup> ж/б в деле	0,0053	<u>78479,85</u> 14407,09	<u>7439,66</u> 877,82	416	76	<u>40</u> 5	<u>1285,2</u> 57,15	<u>7</u>
26	С204-66 код:204 0100	Арматурная сталь горячекатаная класса А-I, А-II, А-III, т	4,811	<u>4306,61</u>		20719				
27	09-03-002-12	Монтаж стальных балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания не более 25 м, 1 т	9,504	<u>927,78</u> 242,18	<u>542,51</u> 51,18	8818	2302	<u>5156</u> 486	<u>18,25</u> 2,88	<u>173</u> 27

## Продолжение прил. К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28	06-01-041-12	Устройство монолитного перекрытия по стальным балкам площадью более 5 м <sup>2</sup> приведенной толщиной до 200 мм, 100 м <sup>3</sup> ж/б в деле	1,3495	<u>64724,42</u> 8505,48	<u>5473,52</u> 631,45	87346	11478	<u>7387</u> 852	<u>758,74</u> 41,11	<u>1024</u> 55
29	С204-66 код:204 0100	Арматурная сталь горячекатаная, класса А-I, А-II, А-III, т	12,078	<u>4306,61</u>		52015				
30	09-03-002-1	Монтаж стальных колонн одноэтажных зданий высотой до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т, т	0,156	<u>457,57</u> 125,01	<u>285,44</u> 34,36	71	20	<u>45</u> 5	<u>10,47</u> 2,22	<u>2</u>
31	06-01-041-1	Устройство монолитного безбалочного перекрытия толщиной менее 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м, 100 м <sup>3</sup> ж/б в деле	0,018	<u>88076,43</u> 10661,61	<u>4008,46</u> 478,77	1585	192	<u>72</u> 9	<u>951,08</u> 31,17	<u>17</u> 1
32	С204-66 код:204 0100	Арматурная сталь горячекатаная, класса А-I, А-II, А-III, т	0,16	<u>4306,61</u>		689				
33	09-06-014-5	Монтаж конструкций электролизеров типа С-8 БМ ограждений, лестниц, перил, трапов, 1т	1,357	<u>2595,98</u> 838,04	<u>1428,45</u> 130,52	3523	1137	<u>1938</u> 177	<u>64,07</u> 8,48	<u>87</u> 12

## Продолжение прил. К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	07-05-015-1	Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных бетонных ступеней, 100м ступеней	0,7975	<u>9711,59</u> 1389,1	<u>137,4</u> 22,58	7745	1108	<u>109</u> 18	<u>117,72</u> 1,47	<u>94</u> 1
35	11-01-002-04	Устройство подстилающего слоящебеночного, 1м <sup>3</sup>	105,845	<u>168,99</u> 26,5	<u>42,89</u> 8,45	17887	2805	<u>4540</u> 894	<u>2,5</u> 0,55	<u>265</u> 58
36	11-01-002-09	Устройство бетонного подстилающего слоя, 1м <sup>3</sup>	132,306	<u>480,81</u> 19,08	<u>2,7</u>	63614	2524	<u>358</u>	<u>1,8</u>	<u>238</u>
37	11-01-004-05	Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2мм, 100 м <sup>2</sup>	13,2305	<u>1217,24</u> 383,51	<u>52,28</u> 6,6	16105	5074	<u>692</u> 87	<u>26,97</u> 0,43	<u>357</u> 6
38	11-01-004-06	Устройство обмазочной гидроизоляции на каждый последующий слой толщиной 1мм добавка к расценке 11-01-004-05, 100м <sup>2</sup>	13,2305	<u>449,51</u> 129,4	<u>28,36</u> 3,69	5947	1712	<u>375</u> 49	<u>9,1</u> 0,24	<u>120</u> 3
39	11-01-015-01	Устройство покрытий бетонных толщиной 30 мм, 100м <sup>2</sup>	13,2306	<u>2276,84</u> 416,83	<u>207,09</u> 43,62	30124	5515	<u>2740</u> 577	<u>40,43</u> 2,84	<u>535</u> 38
40	11-01-015-02	Устройство покрытия бетонно на каждые 5 мм изменения толщины, 100 м <sup>2</sup>	52,9224	<u>275,01</u> 12,27	<u>8,86</u> 2,92	14554	649	<u>469</u> 155	<u>1,19</u> 0,19	<u>63</u> 10
41	11-01-011-01	Устройство стяжки цементной толщиной 20 мм, 100 м <sup>2</sup>	1,536	<u>1440,7</u> 407,35	<u>79,81</u> 19,51	2213	626	<u>122</u> 30	<u>39,51</u> 1,27	<u>61</u> 2

Продолжение прил. К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
42	11-01-011-02	Устройство стяжек цементных на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01, 100 м <sup>2</sup>	1,536	<u>258,55</u> 5,16	<u>17,81</u> 3,23	397	8	<u>27</u> 5	<u>0,5</u> 0,21	<u>1</u>
43	12-01-017-01	Устройство выравнивающей стяжки цементно-песчаной толщиной 15 мм, 100 м <sup>2</sup>	1,536	<u>1151,68</u> 305,14	<u>219,74</u> 29,79	1769	469	<u>337</u> 46	<u>27,22</u> 1,94	<u>42</u> 3
44	11-01-028-03	Устройство покрытий пола на битумной мастике из керамических плиток, 100 м <sup>2</sup>	1,536	<u>20816,47</u> 1659,72	<u>55,53</u> 10,14	31974	2549	<u>86</u> 16	<u>128,76</u> 0,66	<u>198</u> 1
45	09-04-002-3	Монтаж кровельного покрытия из панелей типа сэндвич при высоте здания не более 50 м, 100 м <sup>2</sup>	14,214	<u>2187,83</u> 533,36	<u>1498,2</u> 188,72	31098	7581	<u>21295</u> 2682	<u>45,2</u> 10,76	<u>642</u> 153
46	C201-284	Стеновые панели трехслойные с обшивками из стальных профлистов с утеплителем из минераловатных плит: рядовые, при толщине утеплителя 120 мм, м <sup>2</sup>	1421,4	<u>550,29</u>		782182				
		Итого прямые затраты по смете				3393319	103583	<u>142301</u> 17121		<u>8719</u> 1040
		накладные расходы				108754				

Продолжение прил. К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		106.%x0.85=90.1% от ФОТ=120704				108754				
		сметная прибыль				62766				
		65.%x0.8=52.% отФОТ=120704				62766				
		Итого по смете				3564839				
	пересчет на цены1.01. 2017	СМР 8.43				30051593				
		Проектно-сметная документация								
	0.46%	0.46%				138237				
		Итого				30189830				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								
	МДС 81- 35.2004. п.496	Промышленные здания 3.%				905695				
		Итого				31095525				
		Налоги								
	НДС	18.%				5597194,5				
		Итого				36692719,5				
		Всего по смете				36692719,5				
<u>Составил: Яценко Виктория Витальевна</u>							<u>Проверил :Шишканова В.Н.</u>			